image
not
available

# COLLECTION ACADÉMIQUE.

TOME DOUZIEME, Partie Françoise.

# COLLECTION ACADÉMIQUE,

*COMPOSÉE*

Des Mémoires, Actes ou Journaux des plus Célebres ACADÉMIES & SOCIÉTÉS LITTÉRAIRES de l'Europe.

*CONCERNANT*

LA PHYSIQUE, L'HISTOIRE NATURELLE, LA BOTANIQUE, LA CHYMIE, L'ANATOMIE, LA MÉDECINE, LA MÉCHANIQUE, &c.

*...... Ita res accedunt lumina rebus.*

---

TOME DOUZIEME, Partie Françoise:

*Contenant la suite de l'Histoire & des Mémoires de l'Académie Royale des Sciences de Paris.*

---





*A PARIS,*

Chez G. J. CUCHET, Libraire, Rue & Hôtel Serpente.

*A LIEGE,*

Chez C. PLOMTEUX, Imprimeur de Messeigneurs les Etats.

M. DCC. LXXXVI.

*Avec Approbation & Privilege du Roi.*



# TABLE
# DES MÉMOIRES
## CONTENUS DANS CE VOLUME.

## PHYSIQUE.

# HISTOIRE NATURELLE.



# BOTANIQUE.

# CHYMIE.



# ANATOMIE.



# MÉDECINE.

# MÉCHANIQUE.



Fin de la Table des Mémoires.

ABRÉGÉ



# ABRÉGÉ DE L'HISTOIRE ET DES MÉMOIRES DE L'ACADÉMIE ROYALE DES SCIENCES.

## PHYSIQUE.

### *SUR LES MOYENS DE SUPPLÉER A L'USAGE DE LA GLACE.*



IL est communément néceſſaire dans les pays chauds, ſouvent utile & toujours agréable, même dans les régions plus tempérées où nous vivons, de pouvoir à ſon gré rafraîchir les liqueurs qui doivent ſervir de boiſſon. On emploie ordinairement la glace à cet uſage; mais lorſque par le concours de quelques circonſtances elle devient rare, l'augmentation de ſon prix empêche un grand nombre de perſonnes de profiter de ce ſecours. Il eſt d'ailleurs des climats dans leſquels la chaleur eſt exceſſive & où il ſeroit impoſſible de ſe procurer de la glace; ce qui

PHYSIQUE. *Année 1756.* Hiſt.

PHYSIQUE.
*Année 1756.*

expose à de cruelles maladies les habitans des pays plus tempérés qui sont obligés d'y faire quelque séjour : c'est donc procurer un avantage réel au public que de lui donner les moyens de suppléer à la privation totale ou à la rareté de la glace, & c'est aussi l'objet que s'est proposé M. l'abbé Nollet dans les recherches dont nous avons à rendre compte.

Les moyens proposés par M. l'abbé Nollet sont en général de deux especes ; les premiers consistent à tirer tout le parti possible de la fraîcheur que peuvent offrir les puits, les fontaines, les caves, les grottes, &c. ce sont ces moyens qu'il nomme *naturels :* les autres consistent à produire, à l'aide de quelques sels, un froid artificiel qui puisse porter le refroidissement beaucoup plus loin, & c'est ce qu'il renferme sous la dénomination de moyens *artificiels*. Nous allons parler séparément des uns & des autres, après avoir donné quelques principes généraux qui doivent servir de guides dans cette recherche.

Un corps n'est chaud que par la quantité de matiere de feu qu'il contient, & le refroidir n'est autre chose que lui en enlever une partie. Cette diminution s'opere ordinairement par le contact immédiat d'un autre corps qui en contienne moins ; il arrive alors à ces deux corps contigus ce qui arriveroit à deux éponges, l'une seche & l'autre pleine d'eau, qu'on mettroit ensemble ; l'éponge seche absorberoit l'eau de celle qui seroit mouillée, jusqu'à ce qu'elles en continssent toutes deux, à proportion de leur masse, une égale quantité : nous disons, à proportion de leur masse, puisqu'il est bien sûr qu'une éponge double d'une autre exige aussi le double d'eau pour en être imbibée au même point. Telle est l'idée très-simple qu'on doit avoir du refroidissement des corps ; appliquons maintenant ce principe, & voyons si on tire ordinairement tout le parti possible de la fraîcheur des eaux ou des cavités souterraines.

Qu'on se propose, par exemple, de faire rafraîchir trois bouteilles de vin qui aient pris vingt-quatre degrés de chaleur, dans un seau d'eau fraîchement tirée d'un puits qui n'en ait que dix, il est clair qu'il se trouve un excédant de quatorze degrés de chaleur qui se partagera entre l'eau & le vin ; mais suivant quelle proportion se fera ce partage ? essayons de le déterminer. On aura dans cette opération une masse d'eau d'environ douze livres, ayant dix degrés de chaleur au-dessus de la congelation, ce qui est ordinairement la température du fond des puits : la masse qu'on veut refroidir en a vingt-quatre ; elle est composée de trois bouteilles, pesant environ douze livres, & du seau de bois, qu'on peut évaluer à quatre livres, & qui souvent en pese beaucoup davantage ; ce sera en tout une masse de seize livres qu'on voudra rafraîchir avec une de douze. Or, nous avons supposé que l'excédant de chaleur étoit quatorze degrés ; cet excédant se partagera donc dans la raison de douze à seize, c'est-à-dire que les trois bouteilles garderont chacune huit degrés de cet excédant, & prendront une température de dix-huit degrés, moindre seulement de six degrés que celle qu'elles avoient, & que le vin ne sera pas assez rafraîchi. Il y a plus, on n'obtiendra pas ce refroidissement de six degrés dans son entier, parce que l'air communiquera une partie de sa chaleur à l'eau &

aux bouteilles, & par conséquent diminuera d'autant plus le refroidissement que l'opération aura été plus longue.

Mais si au-lieu de plonger les trois bouteilles, dans un seau rempli d'eau de puits fraîchement tirée, on les avoit mis dans un grand baquet rempli de la même eau, le refroidissement auroit été bien plus grand; & si enfin on les avoit descendues dans le puits même, il auroit été porté au plus loin qu'il puisse aller, puisque la masse de l'eau étant comme infinie à l'égard des trois bouteilles, elles auroient pris en assez peu de temps une température presqu'égale à celle de cette eau, c'est-à-dire qu'elles auroient perdu à très-peu-près les quatorze degrés qu'elles avoient de chaleur excédante.

On voit par-là que le degré de rafraîchissement dépend absolument de la proportion de la masse rafraîchissante & de celle qui est à rafraîchir; & que faute de faire attention à ce principe si simple, on court risque de ne tirer presqu'aucun avantage des moyens que la nature semble nous offrir elle-même.

Mais si le degré de rafraîchissement dépend de la proportion des masses dont nous venons de parler, le temps que dure l'opération tient à un autre principe, c'est-à-dire au contact plus ou moins exact de la matiere rafraîchissante & de celle qu'on veut rafraîchir; & comme un corps extrêmement rare ne peut en toucher un autre sans laisser un grand nombre de vuides qui ne forment aucun contact, la densité du corps revient encore par-là dans le calcul; l'air, par exemple, forme toujours un contact beaucoup moins immédiat que l'eau, & même que le sable; d'où il suit que pour qu'une bouteille se puisse rafraîchir par l'air d'une cave, il lui faut plus de quinze heures, au-lieu que la même bouteille, mise dans la même cave & environnée de sable mouillé, ou, pour le mieux encore, dans de l'eau qui ait été assez long-temps dans la cave pour en prendre la température, a reçu en quarante minutes un degré de refroidissement beaucoup plus grand.

Si donc on veut tirer tout le parti possible de la fraîcheur de l'eau des puits, des fontaines, des citernes & autres eaux souterraines, dont la température est ordinairement de dix degrés au-dessus de la congelation, il faut y plonger immédiatement les vaisseaux qui contiennent la liqueur qu'on veut rafraîchir; & comme le volume de cette eau est comme infini à l'égard de celui de la liqueur à rafraîchir, on peut être sûr qu'ils prendront au bout de quelque temps, à très-peu-près, la même température que l'eau dans laquelle on les a plongés.

Les caves ne peuvent pas procurer un degré de fraîcheur aussi grand que celui des puits; la communication qu'a l'air qu'elles contiennent avec l'air extérieur, lui donne toujours un peu de chaleur, & leur température est ordinairement de douze degrés au-dessus de la congelation : mais si on a l'attention d'y tenir un grand baquet plein d'eau, cette eau aura pris au bout d'environ vingt-quatre heures une température égale à celle de la cave, c'est-à-dire, près de douze degrés, & sera en état de communiquer, dans l'espace de trois quarts-d'heure, un refroidissement considéra-

ble aux bouteilles qu'on y plongera, pourvu cependant qu'on ne les y mette pas en trop grand nombre. Il suit de-là qu'on se trompe si on croit rafraîchir suffisamment les liqueurs en les laissant peu d'heures dans une cave, à moins qu'on n'ait pris la précaution que nous venons d'exposer; autrement le contact de l'air ne les rafraîchiroit que très-lentement, & il faudroit les y laisser au moins quinze ou dix-huit heures : au surplus, la précaution d'avoir dans une cave un ou plusieurs baquets remplis d'eau, n'est pas bien gênante, & on peut, par ce moyen, se procurer des boissons suffisamment fraîches, & sûrement plus propres à conserver la santé, que celles qui le seroient davantage. Les ressources offertes par la nature sont communément exemptes des inconvéniens qu'entraînent celles qu'une fausse délicatesse nous fait rechercher avec tant de soin.

Dans les endroits où l'on manqueroit de puits, de fontaines ou de caves, M. l'abbé Nollet enseigne à se procurer, même au milieu du champ le plus découvert, un degré de rafraîchissement considérable; il ne s'agit pour cela que de creuser une espece de tranchée très-étroite, d'environ quatre pieds de profondeur : des bouteilles étant placées au fond de cette espece de cave, environnées & recouvertes d'environ un pied de terre tirée du fond & légérement humectée d'eau, on bouchera l'ouverture de la tranchée avec quelques bottes de paille, ou, pour le mieux, avec une planche recouverte de cinq à six pouces de terre nouvellement tirée. On peut s'assurer d'obtenir par ce moyen un degré de rafraîchissement presqu'égal à celui que pourroit donner la meilleure cave : cette tranchée pourra servir plusieurs jours, sur-tout si on a soin de la tenir bouchée le plus qu'il se pourra; & lorsqu'elle ne sera plus en état de servir, on en creusera une autre.

De quelque maniere qu'on s'y prenne pour rafraîchir les liqueurs, il est toujours certain qu'elles le seront d'autant plus promptement, qu'elles offriront plus de surface au corps rafraîchissant, & qu'elles le seront d'autant plus que la masse des vaisseaux qui les contiennent sera moindre : il sera donc toujours plus à propos de les partager en plusieurs vaisseaux minces, que de les mettre rafraîchir dans un seul plus épais, bien entendu cependant que ces vaisseaux soient assez forts pour n'être pas exposés à se casser trop facilement.

Il est encore nécessaire d'avertir que si l'on veut employer l'eau d'une citerne à rafraîchir les liqueurs, il faut éviter de les y mettre immédiatement après une grosse pluie, sur-tout si elle est tombée par un temps chaud, & attendre au contraire que cette eau ait pris la température de la citerne; faute de cette attention, on n'obtiendroit qu'un degré de rafraîchissement bien inférieur à celui qu'on en peut raisonnablement espérer.

Tels sont les principes établis par M. l'abbé Nollet, & les précautions qu'il prescrit en conséquence pour tirer tout le parti possible des moyens que la nature nous offre comme d'elle-même, de rafraîchir les liqueurs qui doivent servir de boisson. Ces mêmes principes ont encore lieu lorsqu'on se sert des moyens que l'art a inventés pour produire un plus grand degré de rafraîchissement. Nous allons voir comment il les y applique.

L'expérience a appris aux chymistes que certains sels ont la propriété de refroidir l'eau dans laquelle on les dissout, & que même ce refroidissement peut aller plus loin que celui que procure la glace, pourvu que l'eau & le sel soient à-peu-près à la température des puits, c'est-à-dire, à 9 ou 10 degrés au-dessus de la congelation.

De tous les sels qui peuvent avoir cette propriété, M. l'abbé Nollet n'a trouvé que le sel ammoniac & le salpêtre qu'on pût employer avec succès, les autres ou ne produiroient pas un assez grand effet, ou exposeroient ceux qui s'en voudroient servir à quelque danger. Mais comme les physiciens n'avoient examiné leur action que relativement à des idées purement physiques, & que dans une recherche de la nature de celle dont il est ici question, on peut & on doit faire entrer aussi les vues que demande une sage économie; M. l'abbé Nollet a cru devoir s'assurer de l'effet de ces sels & de toutes les circonstances qui l'accompagnent, par des expériences faites à ce dessein. Nous allons essayer de donner une légere idée de leur résultat.

Vingt onces de sel ammoniac bien pulvérisé & passé au tamis, ont été mises dans un seau de faïance avec deux pintes & demie d'eau, le seau, le sel & l'eau ayant la température du fond des puits, c'est-à-dire, 9 degrés au-dessus de la congelation; en une minute & demie le mêlange fit descendre la liqueur d'un thermometre qui y étoit plongé, à 2 degrés & demi au-dessous de la congelation : une bouteille de pinte mesure de Paris, ayant la même température de 9 degrés, y fut plongée, & alors M. l'abbé Nollet introduisit dans cette bouteille un petit thermometre, & observa la marche de ce dernier & de celui qui étoit resté dans le seau de faïance.

On juge bien que l'eau du seau s'échauffa à mesure que le vin se refroidit, ce ne fut qu'après environ une demi-heure que la bouteille & le seau prirent une température commune de 3 degrés & demi au-dessus de la congelation.

Ce degré de froid se conserve assez long-temps; au bout d'une demi-heure la bouteille & l'eau du seau n'avoient encore perdu qu'un degré & demi de leur température : d'où il est aisé de conclure que le degré de rafraîchissement donné à l'eau par le sel est plus que suffisant pour rafraîchir trois bouteilles de suite, & leur procurer un degré de fraîcheur peu différent de celui que la glace auroit pu leur communiquer.

La plus forte objection qu'on puisse faire contre cette méthode, c'est que le prix du sel ammoniac la rendroit un peu dispendieuse ( les vingt onces que nous avons employées coûtent à Paris quarante-trois sols neuf deniers ) & que peu de personnes voudoient acheter aussi cher le rafraîchissement de trois bouteilles. Cette objection n'a pas échappé à M. l'abbé Nollet, mais elle lui parut beaucoup moins forte qu'elle ne semble l'être au premier coup d'œil : les sels dissous dans l'eau s'y retrouvent presque sans aucun déchet, en faisant évaporer l'eau qui les contient; il étoit seulement question d'examiner si cette eau n'enleveroit pas en s'évaporant une partie considérable du sel ammoniac qui, comme l'on sait, est vo-

PHYSIQUE. *Année 1756.*

latil; il falloit encore savoir si par les dissolutions & les évaporations réitérées, ce sel ne perdroit pas, au moins en partie, la propriété qu'il a de refroidir l'eau. L'expérience étoit le seul moyen de lever ces doutes elle fit voir à M. l'abbé Nollet que le déchet que souffre le sel ammoniac dans l'évaporation, ne va pas aussi loin qu'on auroit pu le penser: les vingt onces qu'il avoir employées, ne perdirent jamais que sept gros qui valent environ deux sols; & si on y joint pareille somme pour le charbon qui avoit servi à l'évaporation, il en résulte que pour quatre sols on peut rafraîchir trois bouteilles, à-peu-près autant qu'on le feroit avec quatre livres de glace. On peut de même s'assurer que le sel ne perd par aucune de ces opérations, la propriété qu'il a de rafraîchir l'eau; M. l'abbé Nollet n'y a remarqué aucune diminution, & un officier qui a été long-temps gouverneur d'une de nos isles d'Amérique, l'a assuré à son retour, que cent livres de ce sel, qu'il avoit embarquées par le conseil de M. l'abbé Nollet, l'avoient fait boire frais pendant plusieurs années.

On peut même supprimer presqu'en entier, dans la plupart des maisons, la dépense du charbon, en profitant, pour évaporer l'eau chargée de sel, du feu qui y est allumé pour d'autres usages: mais ce qu'il est bien nécessaire d'observer, c'est de ne la point commencer dans un vaisseau de terre, le sel ammoniac passe à travers tant qu'il est en dissolution: on doit au contraire commencer l'évaporation dans un vaisseau d'étain, & ne mettre le sel dans le vaisseau de terre, que lorsqu'il s'est épaissi au point de ne plus couler, & qu'il y a lieu de craindre qu'on ne fît fondre le premier.

Ce que nous venons de dire qu'on pouvoit faire avec le sel ammoniac, se peut de même opérer avec le salpêtre; ce dernier sel est même à un prix bien inférieur à celui du sel ammoniac, & on n'en perd presque point dans l'évaporation; mais il s'en faut d'une quantité assez considérable qu'il ne rafraîchisse l'eau autant que ce dernier. On y pourroit remédier en rendant le bain où l'on plonge les bouteilles, bien plus grand que celui dans lequel on a employé le sel ammoniac; mais on perdroit sur l'évaporation plus qu'on ne gagneroit sur la différence du prix des deux sels, & probablement on ne se déterminera à se servir du salpêtre, que lorsqu'on manquera de sel ammoniac, ~~ou qu'on voudra se~~ contenter d'un rafraîchissement de 2 ou 3 degrés moindre que celui qu'on pourroit avoir au moyen de ce dernier. Il est bon de remarquer que le salpêtre le moins raffiné est presqu'aussi bon pour cette opération que celui qui l'est le plus, & qu'on peut même y employer de la poudre à canon qui auroit été rebutée; il ne faudra qu'en mettre la dose un peu plus forte.

Mais une attention essentielle & qui dérive naturellement des principes que nous avons établis, est de se servir de vaisseaux qui aient le moins de masse qu'il se pourra, pour contenir l'eau dans laquelle on doit mettre le sel, sur-tout lorsque l'opération se fait en petit: le seau qui contient cette eau devient partie de la masse à rafraîchir, & dérobera d'autant plus de froid à la liqueur qu'on y plongera, qu'il fera une plus grande partie de cette masse. M. l'abbé Nollet n'a rien trouvé de mieux que les seaux

de fer-blanc ; d'autres matieres feroient ou trop fragiles si elles étoient assez minces, ou trop exposées à être rongées par le sel ammoniac.



Dans toutes les opérations dont nous venons de parler, nous avons toujours supposé que la masse à rafraîchir est à la température des caves ou des puits, c'est-à-dire, à dix ou douze degrés au-dessus de la congelation. Il est presque toujours facile d'obtenir cette température sur terre, mais il se peut cependant trouver des circonstances où l'on en soit privé, & on l'est certainement en mer, où le vaisseau est absolument entouré d'un air plus ou moins chaud, & d'eau qui ne l'est guere moins. On pourroit même soupçonner que l'eau de la mer déjà chargée de sel marin & de bitume, pourroit bien ne pas recevoir du sel ammoniac & du salpêtre le même degré de refroidissement qu'en reçoit l'eau douce, trop rare en mer pour être employée à de pareils usages.

L'expérience a fait voir à M. l'abbé Nollet que le degré de chaleur de l'eau n'offroit point un obstacle insurmontable au rafraîchissement, il se trouve même ici une espece de compensation ; l'eau, qui est plus chaude, dissout une plus grande quantité, soit de salpêtre, soit de sel ammoniac, que celle qui l'est moins, & reçoit aussi un plus grand degré de refroidissement ; & quand il régneroit dans l'air une chaleur de 28 degrés, on pourroit toujours ramener le bain qui doit rafraîchir la liqueur, à la température de 5 degrés au-dessus de la congelation, & faire prendre à cette liqueur, à laquelle on suppose 20 degrés de chaleur, une température de 7 à 8 degrés plus froide qu'elle ne l'avoit, c'est-à-dire, à-peu-près égale à celle d'une bonne cave.

M. l'abbé Nollet s'est de même assuré par expérience que la salure de l'eau de la mer ne l'empêchoit ni de dissoudre le salpêtre & le sel ammoniac, ni de se refroidir presque autant que l'eau douce ; mais il est bon de faire ici deux observations, la premiere est qu'on doit employer dans ce cas le sel ammoniac préférablement au salpêtre, tant parce que l'eau salée en dissout plus à proportion que de ce dernier, que parce qu'elle diminue moins son effet que celui du salpêtre : la seconde est que l'eau de laquelle M. l'abbé Nollet s'est servi n'étoit point de l'eau de mer, mais de l'eau à laquelle il avoit fait dissoudre un trente-deuxieme de son poids de sel, circonstance de laquelle il avertit afin que ceux qui se trouveront à portée de la mer, puissent répéter ses expériences avec l'eau de mer, & voir s'il n'en résulteroit point quelque différence dans l'effet du sel.

On pratique depuis long-temps à la Chine & dans l'Inde un moyen de rafraîchir les liqueurs en les exposant au vent, soit dans des vases de terre poreuse, soit dans des flacons entourés d'un linge imbibé d'eau. M. de Mairan, en rapportant ces usages dans son traité de la glace, y a ajouté le moyen de suppléer au vent en faisant circuler en l'air la bouteille au bout d'une ficelle, ou en l'agitant de quelqu'autre maniere, mais M. l'abbé Nollet ne fait mention de cette méthode que pour qu'on ne puisse lui reprocher de l'avoir omise. On ne peut obtenir par ce moyen qu'un refroidissement de deux ou trois degrés, foible ressource dans le cas où la chaleur iroit comme il arrive souvent à 25 ou 26 degrés.

PHYSIQUE.
*Année 1756.*

Ce n'eſt pas cependant qu'il ne puiſſe y avoir d'autres moyens de rafraîchir les liqueurs que ceux que M. l'abbé Nollet a propoſés dans ce mémoire, d'autres matieres que les ſels peuvent vraiſemblablement y être employées, & il croit en connoître quelques-unes de cette eſpece, mais il a beſoin d'expériences pour juger de l'utilité dont elles peuvent être, & renvoie cette diſcuſſion à un autre mémoire; ceux que nous venons d'indiquer étant ſuffiſans non-ſeulement pour rafraîchir les boiſſons, mais pour préſerver de la chaleur tout ce qui pourroit la craindre & qui ne ſera pas d'un trop grand volume : la philoſophie même ſait ſe prêter aux choſes d'agrément lorſqu'elles ſont ſuſceptibles de quelque utilité.

## *SUR LES MINES.*

Hiſt. LA théorie des mines fait une partie conſidérable du génie; mais malgré toute l'importance dont elle eſt dans l'attaque & dans la défenſe des places, il s'en falloit cependant beaucoup qu'on ne fût au fait des principes généraux ſur leſquels elle eſt fondée; ceux qu'on avoit juſqu'ici regardés comme tels, étoient bien éloignés de mériter ce titre, & pouvoient plutôt induire en erreur que guider ceux qui les employoient.

Des vues plus nettes & des recherches plus exactes ont conduit M. de Bélidor à la découverte de ces principes, & c'eſt à les expoſer que ſont deſtinés deux mémoires qu'il a lus à ce ſujet à l'académie, & deſquels nous allons eſſayer de donner une idée en ſuivant la route même qu'il a tenue dans ſes recherches.

Si on imagine une maſſe de terre homogene, au centre de laquelle ſoit placée une quantité de poudre capable ſeulement d'un effet très-inférieur à celui qui ſeroit néceſſaire pour diſſiper les parties de cette maſſe, il arrivera néceſſairement que la poudre étant allumée écartera de toutes parts à la ronde les parties de terre qui la toucheront, celles-ci ſe preſſeront contre celles qui les touchent, & les pouſſeront à leur tour; mais comme à chaque couche de terre comprimée le mouvement ſe ralentira, il y aura un terme au-delà duquel il ſera devenu inſenſible, & il ſe formera au centre de cette maſſe un globe de terre comprimée, creux vers le centre, & dont la ſurface déterminera le terme de l'action de la poudre; tout ce qui ſe trouvera au-delà ſera demeuré préciſément dans le même état que s'il n'y avoit eu aucune exploſion : c'eſt ce globe qui repréſente la ſphere d'action de la poudre que M. de Bélidor nomme *globe de compreſſion.*

Puiſque le globe de compreſſion exprime la quantité d'action de la poudre, il eſt clair que les quantités de poudre miſe au centre, ſeront toujours en même raiſon que les ſolidités de ces globes, c'eſt-à-dire, comme les cubes de leurs rayons, en ſorte que deux globes de compreſſion, l'un de 10 toiſes de rayon, & l'autre de 12, exigeront des charges de poudre qui ſoient dans la raiſon de 1000 à 1728, ce qu'il eſt très-important

important de remarquer, parce que c'est un principe fondamental de la théorie, & qu'au premier coup d'œil on pourroit être étonné qu'une différence d'un sixieme sur le rayon en produise dans la charge une si considérable.

Si présentement on imagine que la masse de terre dont nous venons de parler soit coupée, de maniere que la surface devienne simplement tangente à la derniere surface du globe de compression, alors il arrivera qu'il se fera au point de contingence une infinité de gerçures par où l'air dilaté, ou, si l'on veut, la fumée de la poudre, pourra s'échapper, & c'est en effet ce qui arrive quelquefois aux mines qui n'ont point été assez chargées.

Mais si le plan qui termine la masse de terre, au-lieu d'être seulement tangent au globe de compression, en entamoit la solidité, les parties de cette surface qui se trouveroient comprises dans le globe seroient nécessairement chassées par l'effort de la poudre, celles de dessous n'ayant plus rien qui pût les contenir, le seroient aussi, & il se formeroit une espece de puits en forme de cône tronqué, un peu plus étroit au fond, & dont l'ouverture seroit égale au cercle qui forme la commune section du globe & de la surface.

De toute cette théorie si simple & si évidente, il paroît donc résulter que l'effet d'une mine devroit être une espece de puits à la vérité un peu conique, mais bien éloigné de la figure de trémie ou d'entonnoir très-évasé qu'elles forment ordinairement; il faut donc qu'il se rencontre ici une cause de laquelle nous n'ayons pas tenu compte, essayons de la découvrir.

Nous n'avons jusqu'ici supposé d'autre obstacle à vaincre par l'effort de la poudre que le poids & la ténacité des terres; mais si l'on imagine le terrain où se trouve la mine recouvert d'une lame d'eau de 30 pieds d'épaisseur, on concevra aisément que la poudre qui avoit commencé à chasser les terres dès que le globe de compression s'étoit étendu jusqu'à leur superficie, ne pourra plus enlever ce même terrain que nous supposons couvert d'eau, sans enlever aussi le poids de 30 pieds d'eau qui s'oppose à son action; elle continuera donc de s'allumer jusqu'à ce qu'il y en ait assez pour vaincre cette nouvelle résistance; & comme par ce moyen son effort deviendra plus grand, le globe de compression augmentera aussi, sa section par la surface du terrain au moment de l'explosion deviendra plus grande, & par conséquent l'entonnoir plus évasé.

La supposition que nous venons de faire de 30 pieds d'eau n'est pas une pure fiction, la physique nous apprend que 30 ou 32 pieds d'eau égalent le poids de l'atmosphere, & que par conséquent le terrain d'une mine au-dessus de laquelle il n'y a que de l'air, porte réellement le même poids que nous avons supposé; la seule différence qui s'y rencontre est que l'air étant compressible commence à céder à l'effort de la poudre avant qu'il soit assez grand pour vaincre sa résistance totale, & que par conséquent le terrain doit s'ébranler & se former en monticule sphérique avant que d'être enlevé. C'est effectivement ce qu'on observe, il est même

PHYSIQUE. *Année 1756.*

arrivé par un heureux hasard que dans une des expériences de M. de Belidor, une mine trop peu chargée est demeurée précisément en équilibre avec la résistance de l'air dans cet instant, & qu'on a pu avoir les dimensions du monticule qui quadrent absolument avec la théorie que nous venons d'exposer.

Puisque l'évasement de l'entonnoir ne vient que de ce qu'une plus grande quantité de poudre enflammée a donné lieu avant l'explosion à un globe de compression plus grand, il est évident qu'on opérera le même effet en surchargeant une mine, ce qui s'accorde en effet avec l'expérience, & s'éloigne absolument de l'opinion où on étoit qu'une mine surchargée ne devoit produire qu'un puits sans évasement.

Il suit encore de ce principe que ce n'est point la ligne de moindre résistance qui doit déterminer les dimensions de l'entonnoir, mais les rayons du globe de compression, ce qui est encore confirmé par l'expérience.

Le globe de compression est exactement sphérique tant que la résistance à l'effort de la poudre est égale de tous côtés, mais dès que cet effort est parvenu au point de soulever le terrain, alors la résistance devenant moindre dans cet endroit, & croissant au contraire au-dessous & à côté où la terre se foule, les couches du globe de compression ne seront plus ni concentriques ni absolument sphériques, mais s'étendront plus vers le haut que vers le bas.

Puisque plusieurs fourneaux différemment chargés peuvent avoir la même ligne de résistance & former cependant des entonnoirs très-différens, il est évident que cette ligne ne peut absolument servir à déterminer l'ouverture de l'entonnoir, mais qu'elle dépend du côté du cône qui le forme, qui est toujours égal au rayon du globe de compression; & parce que les spheres sont entr'elles comme les cubes de leurs rayons, la quantité de poudre dont on chargera une mine sera à celle dont on en devra charger une autre comme le cube du côté de l'entonnoir de la premiere est au cube du côté de l'entonnoir de l'autre, quantité toujours facile à déterminer dans l'occasion.

Tout ce que nous venons de dire est fondé sur l'existence du globe de compression; mais quelque probable qu'elle fût par elle-même, comme rien n'est bien prouvé en physique que ce qui l'est par l'expérience; M. de Belidor en a imaginé une, qui non-seulement met l'existence du globe de compression hors de doute, mais fait voir encore comment & jusqu'où il agit; elle a été d'abord faite à la Fere, & répétée ensuite à Bizy chez M. le maréchal de Belle-Isle.

Dans un terrain plan & à-peu-près horizontal, il fit percer quatre puits inégaux en profondeur qui furent joints par quatre galeries qui formoient une espece de cloître auquel l'inégalité de profondeur de ces puits donnoit une pente sensible, afin qu'elles ne se trouvassent pas dans une même veine de terrain; ces galeries avoient 60 & 70 pieds de longueur. Dans le quadrilatere qu'elles enfermoient fut placé un fourneau à 10 pieds de profondeur, de maniere qu'il étoit éloigné d'une des galeries de 25 pieds,

de 30 de la seconde, de 35 de la troisieme, & de 40 de la quatrieme: on avoit de plus percé une autre galerie dont le ciel étoit à 13 pieds au-dessous du fourneau.

Il résultoit de cette disposition que la ligne de moindre résistance n'étant que de dix pieds, & la galerie la plus proche du fourneau en étant éloignée de 25 pieds, aucune des galeries ne devoit, selon l'opinion commune, être endommagée, pas même celle qui passoit au-dessous, la poudre trouvant issue plus facilement à la surface du terrain; mais que dans le cas où le globe de compression auroit lieu, les galeries rencontrées par ce globe seroient crevées dans une plus grande ou moindre portion de leur longueur, selon qu'elles se trouveroient plus proches ou plus éloignées du fourneau. Ce fut en effet ce qui arriva, & les parties détruites des galeries rapportées sur un plan se trouverent à très-peu-près renfermées dans un cercle qui avoit le milieu du fourneau pour centre, & qui indiquoit le terme jusqu'où le globe de compression avoit agi, on jugea de même par le débris du rameau qui passoit au-dessous, que l'effort de la poudre auroit pu agir encore plus bas: en un mot, les deux expériences fournirent la preuve la plus complette de l'existence du globe & de ses effets.

Un principe de cette nature étant une fois découvert, ne pouvoit demeurer oisif entre les mains de M. de Belidor; le premier usage qu'il en ait fait a été de l'appliquer aux mines que fait l'assiégé pour faire sauter les batteries que l'assiégeant établit sur la crête du chemin couvert; il étoit presque toujours arrivé que la résistance étant plus grande du côté du parapet & du glacis du chemin couvert que du côté de l'assiégeant, les pieces enlevées étoient jettées de son côté; mais que lorsqu'on avoit rétabli ces batteries & qu'on les faisoit sauter une seconde fois, alors elles étoient jettées du côté de la place, les terres remuées par le premier fourneau n'opposant plus la même résistance que la premiere fois. M. de Belidor a entrepris en suivant ses principes de faire sauter dès la premiere fois les pieces de l'ennemi vers la place; pour cela il pratique précisément sous les roues des affûts deux petits fourneaux dont la charge n'est pas capable de les enlever, mais seulement de meurtrir les terres, & plus loin deux autres fourneaux chargés d'assez de poudre pour enlever la batterie; par ce moyen le saucisson mettant d'abord le feu aux deux premiers, & quelques secondes après aux deux autres, ceux-ci qui trouvent les terres ébranlées du côté de la place, y dirigent leur effort, & jettent de ce côté les pieces qu'ils ont enlevées; il en a fait l'expérience à la Fere, & elle a parfaitement réussi. Il y a plus, les deux fourneaux n'ont formé qu'un entonnoir elliptique qui laisseroit à l'ennemi un terrible travail à faire pour le remplir, sur-tout dans un lieu exposé aux bombes, aux grenades, & aux autres feux d'artifice de la place.

Telle a été la premiere application du principe de M. de Belidor, mais la plus essentielle est la méthode qu'il donne pour convertir en tranchées toutes les contremines qui sont ordinairement construites autour des places: pour entendre plus facilement cette partie du travail de M. de Belidor, il

ne sera pas inutile de rappeller ici en peu de mots la disposition de ces contre-mines.

Suivant la meilleure méthode de contre-miner une place, il regne sous toute la longueur du chemin couvert une galerie qu'on nomme *magistrale*, qui en suit toutes les sinuosités; une seconde galerie à très-peu-près parallele à cette premiere, environne la place du côté de la campagne, au défaut du glacis; on nomme celle-ci *galerie d'enveloppe* : de distance en distance ces deux galeries sont jointes par des branches ou rameaux qu'on nomme *galeries traversales* ; & enfin d'autres rameaux partent de la galerie d'enveloppe & s'avancent sous la campagne, ceux-ci se nomment *galeries d'écoute*. C'est en effet par ces galeries que le mineur assiégé s'avance sous terre pour écouter le travail que les assiégeans font aux environs, & c'est de-là que partent les rameaux qu'il conduit sous leur travail pour y préparer des fourneaux & les faire sauter.

Il est aisé de juger combien un appareil de cette nature doit imprimer de défiance à l'assiégeant, qui sait que dès qu'il approchera de la place, il sera exposé à tous les instans à être enlevé par les mines, & combien les précautions qu'il est obligé de prendre pour éviter ce danger, retarderont ses approches.

C'est cependant ce même appareil si terrible, que M. de Belidor entreprend de rendre, en suivant ses principes, aussi favorable à l'assiégeant qu'il lui avoit été redoutable, & de convertir toutes ces galeries en autant de tranchées & de paralleles qui poussent en un instant ses travaux jusque sur la crête du chemin couvert. Essayons de donner une idée de la méthode qu'il emploie.

Nous avons dit que dès que l'assiégeant avoit poussé ses travaux jusqu'auprès du glacis, le mineur assiégé ne manquoit pas de faire partir de l'extrémité de ses galeries d'écoute, un ou plusieurs rameaux pour aller établir des fourneaux sous la tête de la sappe & la faire sauter. C'est là que M. de Belidor attend l'ennemi, il tâche même de l'engager à faire jouer un de ces fourneaux; aussi-tôt après l'effet de la mine, on couronnera les entonnoirs de gabions, ce qui sera toujours aisé, la mine ayant rendu les terres voisines très-meubles par son explosion : des mineurs entreront dans l'entonnoir, & chercheront le rameau pour le débourrer & pénétrer parlà dans l'intérieur des galeries. On ne doit pas craindre d'y trouver de la résistance de la part de l'ennemi; l'explosion de la poudre remplit toutes les galeries d'écoute & une partie de celles d'enveloppe, d'une fumée qui ne permet pas d'y entrer du côté de la place. Ce n'est pas la même chose du côté de l'entonnoir; la violence du feu qui en a chassé l'air, y a fait un vuide que l'air extérieur ne peut remplir qu'en chassant devant lui la fumée qui pourroit y être restée; & pour éviter tout danger, les mineurs assiégeans pousseront devant eux des sacs à terre qui serviront en même temps d'obstacle au retour de la fumée & à l'ennemi. Alors on établira des augets & des tas de barrils de poudre dans toute la longueur des galeries; on en bouchera l'entrée, & y mettant le feu elles seront en un instant converties en tranchées qui ameneront l'assiégeant jusque sur le chemin

couvert. Ceux qui savent combien il est long & difficile de s'y loger, & combien ses approches sont meurtrieres, en suivant la méthode ordinaire, sentiront aisément tout l'avantage de celle de M. de Belidor; & les expériences qui en ont été faites à Bizy, en présence de M. le Maréchal de Belle-Isle, & des principaux officiers d'artillerie, l'ont mise hors de tout doute.

Si le mineur assiégé ne fait pas jouer de fourneaux, M. de Belidor en prépare lui-même au niveau des galeries, & placés à-peu-près au milieu de l'intervalle qui les sépare; & comme suivant ses principes il connoît la charge nécessaire pour étendre le globe de compression à une distance donnée, il charge ses fourneaux assez pour que les extrémités des galeries soient crevées, & le surplus de l'opération est le même que nous venons de détailler.

On voit que par cette ingénieuse application du principe de M. de Belidor, l'opération la plus longue & la plus meurtriere d'un siege, qui est le logement & l'établissement sur le chemin convert, se pourra désormais exécuter en très-peu de temps & presque sans aucun risque, sur-tout si on observe avec attention toutes les précautions de détail que prescrit M. de Belidor. Puisque les hommes sont assez malheureux pour que la raison & la justice ne puissent régler leurs différens, on doit toujours regarder comme des bienfaiteurs de l'humanité, ceux qui travaillent à rendre les opérations de la guerre plus prompte & moins dangereuse.

---

## *SUR LES MOYENS DE PERFECTIONNER LES LUNETTES D'APPROCHE.*

Si l'utilité des mathématiques pouvoit être contestée, on ne pourroit guere alléguer en faveur de cette science de preuve plus convaincante que les avantages immenses que l'art en a tirés pour perfectionner le sens de la vue: elles ont appris aux hommes à disposer presqu'à leur gré les rayons de lumiere; & si les microscopes ont fait voir aux physiciens la structure d'une infinité de corps, & leur ont procuré la connoissance d'une quantité surprenante de petits animaux jusqu'alors aussi invisibles qu'ignorés: d'un autre côté les lunettes d'approche ont dévoilé aux astronomes presqu'un nouveau monde, en leur faisant découvrir dans le ciel de nouvelles planetes, un nombre presqu'infini de nouvelles étoiles, & une prodigieuse quantité d'objets dignes d'admiration dont on ne soupçonnoit pas même l'existence. Hist.

Il ne faut donc pas être étonné que les plus célebres mathématiciens aient fait tous leurs efforts pour perfectionner des instrumens si utiles, mais il faut avouer que leurs travaux ont encore laissé, du moins quant aux lunettes d'approche, bien des choses à desirer; on n'a pu jusqu'ici réussir à augmenter leur effet qu'en augmentant leur longueur, ce qui en rend l'usage très-difficile lorsqu'on est obligé, comme le sont les astronomes, d'en employer qui soient capables de grossir beaucoup les objets; il est de

plus très-difficile que les objectifs qui ont un si long foyer, & par conséquent une courbure presque insensible, soient travaillés si parfaitement, qu'ils ne défigurent point les objets : enfin il arrive très-souvent que ces mêmes lunettes ne présentent les objets qu'entourés d'une espece de bande colorée très-incommode, & qui empêche d'en bien déterminer les dimensions.

Ces défauts, & bien d'autres qu'il seroit trop long de détailler, ont leur source dans la nature même de la réfraction, & il ne sera peut-être pas inutile pour l'intelligence de ce que nous avons à dire, de remettre en peu de mots sous les yeux du lecteur les principes sur lesquels la construction des lunettes d'approche est fondée.

Si à un trou percé dans le volet d'une chambre obscure, on applique un verre lenticulaire, les rayons partis de tous les points des objets extérieurs, qui tomberont paralleles ou presque paralleles sur la surface de ce verre, iront se réunir à son foyer, & y produiront une peinture exacte, mais renversée, de ces mêmes objets. Cette peinture sera plus ou moins grande, selon que le foyer du verre sera plus ou moins long, c'est-à-dire, que sa surface sera partie d'une sphere dont le rayon sera plus ou moins grand.

Quelle que soit la longueur du foyer, & par conséquent la grandeur de la peinture qu'on peut recevoir sur un plan transparent comme sur un plan opaque, il est bien certain qu'elle existe au foyer du verre quand même aucun plan ne la recevroit, & que, si on la regarde avec un verre plus fort ou d'un plus court foyer, elle paroîtra augmentée dans le rapport renversé du foyer de ce dernier verre à celui du premier, en sorte que s'il en est la dixieme partie, la peinture paroîtra dix fois plus grande, vingt fois s'il en est la vingtieme partie, & ainsi du reste. Si maintenant on retranche le plan transparent qui recevoit la peinture, & qu'on ne conserve que la partie de la chambre obscure nécessaire à cette expérience, c'est-à-dire, un long tuyau qui unisse les deux verres, & qui ait pour axe leur axe commun, on aura une lunette astronomique.

Il paroîtroit suivre de ce que nous venons de dire, que puisque le pouvoir amplifiant de la lunette dépend de la proportion des deux verres, on pourroit augmenter ce pouvoir sans alonger la lunette en rendant celui qui est proche de l'œil, & qu'on nomme *oculaire*, d'un foyer plus court, & cela seroit effectivement vrai s'il ne s'agissoit que de grossir simplement l'image; mais ce n'est pas là tout l'effet d'une lunette, & nous allons bientôt voir que passé certaines bornes on n'augmenteroit la grosseur de l'objet qu'aux dépens de sa clarté, & que la lunette ne feroit pas tout l'effet qu'elle doit faire.

Chaque point d'un objet qu'on regarde à la vue simple, envoie de tous côtés un nombre infini de rayons, mais il n'est vu que par ceux de ces rayons qui, après avoir passé par l'ouverture de la prunelle, vont se réunir au fond de l'œil; d'où il suit que si l'œil est deux fois plus près de l'objet, il lui paroîtra quatre fois plus éclairé; que l'objet le sera neuf fois davantage si l'œil en approche trois fois plus; enfin que la

lumiere de l'objet apperçu à la vue simple sera toujours en raison renversée du carré des distances.

Pour qu'une lunette paroisse approcher les objets, ce n'est donc pas assez qu'elle les grossisse, il faut encore qu'elle les éclaire dans la proportion que nous venons de déterminer, autrement on ne feroit qu'étendre dans un plus grand espace la même quantité de rayons; l'image seroit d'autant plus obscure qu'elle seroit plus grosse, la lunette ne feroit que la moitié de ce qu'elle doit faire, & l'objet ne paroîtroit point approché.

C'est pour remédier à cet inconvénient qu'on donne au verre de la lunette, qu'on nomme *objectif* parce qu'il est tourné vers l'objet, une ouverture proportionnée au pouvoir amplifiant de la lunette, afin que recevant plus de rayons, elle représente l'objet non-seulement aussi gros; mais encore aussi éclairé que s'il étoit vu d'assez près pour paroître à la vue simple de la même grosseur.

On se tromperoit cependant encore si l'on croyoit pouvoir conclure de-là qu'on peut augmenter à volonté la force ou le pouvoir amplifiant d'une lunette en diminuant de plus en plus le foyer de l'oculaire, & en augmentant en même raison l'ouverture de l'objectif. Cette augmentation d'ouverture a des bornes fixées par deux principes constans, & desquels nous allons essayer de donner une idée.

Lorsque nous avons dit que les rayons de lumiere tombant parallelement à l'axe d'un verre taillé sphériquement se réunissoient en un point à son foyer, nous n'avons pas prétendu parler dans toute la rigueur géométrique; la caustique du cercle est une ligne courbe, & non un point; mais la figure de cette ligne est telle, qu'elle réunit assez sensiblement dans un point les rayons paralleles à son axe, & qui ne s'écartent pas beaucoup de cet axe. Il y a par conséquent des bornes que la géométrie a placées, & qu'on ne peut franchir sans tomber dans l'inconvénient d'avoir des rayons qui ne se réunissent pas ensemble, & par conséquent des images confuses & mal terminées. Supposons que cette ouverture puisse être d'un degré sans passer les bornes prescrites, & que la lunette grossisse quarante-huit fois, que faire pour en avoir une qui grossisse quatre-vingt-seize fois? Il n'est pas possible de diminuer pour cela de moitié le foyer de l'oculaire, puisqu'il faudroit en même temps augmenter le diametre de l'ouverture, ce qui ne se pourroit sans se mettre dans le cas d'avoir des rayons non-réunis qui rendroient l'image confuse. Il ne reste donc que la seule voie de doubler la longueur du foyer de l'objectif, alors l'ouverture, quoique double, ne sera toujours que d'un degré, & on évitera ces rayons mal réunis, ou ce qu'on appelle l'aberration des rayons due à la sphéricité.

Mais quelqu'obstacle que cette aberration des rayons apporte à l'augmentation de la force des lunettes, à moins qu'on ne veuille augmenter en même temps leur longueur, cet inconvénient n'est pas le plus à craindre; il est un second principe d'aberration bien plus opposé à la perfection des lunettes, & c'est celui qui vient de la différence de réfrangibilité des rayons.

Les expériences de Newton ont appris depuis long-temps qu'un rayon de lumiere, quelque petit qu'il puisse être, est composé de sept rayons qui, tant qu'ils sont unis ensemble, font le blanc, mais qui reprennent leur couleur naturelle dès qu'ils sont séparés; ces rayons n'ont pas tous un égal degré de réfrangibilité, c'est-à-dire, qu'en passant d'un milieu dans un autre de densité différente, ils se plient les uns plus, les autres moins; d'où il suit que lorsqu'on les fait tomber sur un verre lenticulaire, ces rayons ne rencontrent pas tous l'axe à la même distance, mais les uns plus près & les autres plus loin, & forment ainsi autant de foyers & de peintures de l'objet qu'il y a de couleurs. L'œil n'apperçoit ordinairement que la plus vive; mais comme ces images ne sont pas égales, celles qui sont les plus grandes, forment autour de celle-ci une couronne colorée qu'on nomme la *couronne d'aberration*; cette aberration est, comme on voit, produite uniquement par la différence de réfrangibilité des rayons de lumiere, & très-distincte de celle qui est due au défaut de réunion des rayons causée par la sphéricité du verre.

L'aberration de réfrangibilité a lieu toutes les fois que les rayons de lumiere sont rompus, mais elle n'est pas sensible lorsqu'ils le sont très-peu : or les rayons paralleles à l'axe optique d'un verre, & qui s'éloignent peu de cet axe, ne souffrent qu'une médiocre inflexion, & l'image qu'ils produisent peut être regardée comme unique; aussi n'est-elle point environnée d'une couronne sensible d'aberration, & ne donne aucune couleur : c'est donc encore une raison de n'employer qu'une ouverture de peu de degrés de la sphere dont le verre objectif fait partie, & par conséquent d'augmenter le foyer de ce verre & la longueur de la lunette, toutes les fois qu'on veut avoir une plus grande ouverture, nécessaire, comme on vient de le voir, pour changer la proportion de l'objectif & de l'oculaire, & pour la faire grossir davantage.

Ces deux inconvéniens, qui tiennent à la nature de la lumiere & aux loix de la réfraction, avoient paru si considérables à M. Newton, que regardant comme impossible de les vaincre, il avoit pris le parti de se tourner d'un autre côté & d'imaginer les télescopes ou lunettes de réflexion dans lesquels l'objectif est un miroir; il évitoit par ce moyen l'aberration des rayons colorés, que la réflexion ne sépare pas comme le fait la réfraction, & il pouvoit par conséquent donner à ces miroirs une bien plus grande ouverture, & aux télescopes beaucoup moins de longueur.

Qui le croiroit cependant? cette difficulté qui avoit arrêté Newton n'étoit pas invincible : ce grand mathématicien avoit été même sur le point de la surmonter. Une expérience qu'il fit, & dont nous parlerons dans quelques momens, devoit lui en donner les moyens, mais il s'arrêta en chemin sans la pousser jusqu'au bout, & cet abandon de M. Newton fut une raison de plus de regarder la perfection des lunettes d'approche comme impossible.

Tel étoit le point auquel on avoit porté la perfection des lunettes, lorsqu'en 1747 M. Euler imagina de former des objectifs des deux matieres différemment

différemment réfringentes, espérant que les inégalités de leur réfraction pourroient se compenser mutuellement & faire disparoître l'aberration des rayons, causée par la différence de réfrangibilité; ces objectifs étoient composés de deux lentilles de verre qui renfermoient de l'eau entr'elles.

Le mémoire de M. Euler excita l'attention de M. Dollond, opticien anglois; il suivit pas-à-pas la théorie qui y étoit contenue, avec cette seule différence qu'il substitua aux loix de réfraction purement hypothétiques qu'avoit adoptées M. Euler, celles qui avoient été déterminées par les expériences de M. Newton, mais il fut bien étonné de voir qu'après cette substitution très-nécessaire, il suivoit des principes mêmes de M. Euler, que la réunion des foyers de toutes les couleurs ne pouvoit se faire que dans une lunette d'une grandeur infinie, conclusion étonnante, mais sans replique, à moins que les mesures de Newton ne se trouvassent fautives.

M. Euler ne rejettoit pas les expériences de M. Newton, mais il prétendoit qu'elles n'opposoient à son hypothese que des quantités assez petites pour pouvoir être négligées; il alléguoit encore contr'elles qu'en les admettant dans toute leur étendue, elles détruisoient toute possibilité de corriger les différences de réfrangibilité causées par le passage des rayons d'un milieu dans un autre de densité différente, correction qui lui paroissoit nécessairement possible; il alléguoit la structure de l'œil, qui n'avoit été, selon lui, composé de matieres diaphanes différemment réfringentes, que parce que l'Auteur de la nature avoit eu dessein de corriger par ce moyen l'aberration des rayons qu'un seul milieu eût nécessairement introduite : mais à tous ces raisonnemens M. Dollond n'opposoit que les expériences de M. Newton & la précision avec laquelle on savoit qu'il avoit coutume d'opérer dans ses recherches.

La contestation étoit en cet état, lorsque quelques amis de M. Clairaut l'engagerent à en prendre connoissance.

Le premier pas qu'il fit dans cette recherche fut d'examiner suivant les principes de la théorie Newtonienne, & en supposant que la différence des couleurs est due à la différence de vîtesse de la lumiere, si la loi de M. Euler pouvoit avoir lieu, & il trouva qu'elle ne pouvoit s'accorder avec cette théorie, & que par conséquent elle n'avoit aucune force contre les expériences de M. Newton, que M. Dollond avoit citées; & comme il n'avoit alors nulle raison de révoquer en doute ces expériences, il plaça, quoiqu'à regret, les spéculations de M. Euler au nombre des pensées ingénieuses & peu utiles.

En 1755, M. Klingenstierna, professeur dans l'université d'Upsal, fit part à M. Dollond d'un écrit qui le força de douter des expériences de M. Newton, quoiqu'il ne les eût attaquées que par la métaphysique & la géométrie, & M. Dollond ne crut pouvoir s'éclaircir de la vérité qu'en recommençant ces expériences; mais avant que de rapporter la maniere dont il s'y prit, il ne sera peut-être pas inutile de rapporter la proposition même de M. Newton. La voici telle qu'il l'a donnée dans son optique (a):

(a) Voyez édition Françoise de l'Optique de Newton, pag. 145.

PHYSIQUE. Année 1756.

*Toutes les fois que les rayons de lumiere traversent deux milieux de densité différente, de maniere que la réfraction de l'un détruise celle de l'autre, & que par conséquent les rayons émergens soient paralleles aux incidens, la lumiere sort toujours blanche.*

Cette expérience fut répétée par M. Dollond de la même maniere que M. Newton l'avoit décrite : il fit construire avec deux plaques de glace une espece de porte-feuille qui, étant rempli d'eau, pouvoit en ferrant ou écartant les glaces, devenir un prisme d'eau capable de toutes sortes d'angles; il plongea dans l'eau de ce prisme, dont l'angle étoit tourné en bas, un autre prisme de crystal dont l'angle étoit tourné en haut, & il chercha, en faisant mouvoir les plaques de glace, une inclinaison telle que les objets vus à travers les deux prismes d'eau & de glace, parussent exactement à la même hauteur où on les voyoit à la vue simple; il étoit alors bien certain que la réfraction absolue d'un prisme étoit anéantie par celle de l'autre, mais les objets étoient teints des couleurs de l'iris, ce qui est absolument contraire à l'expérience de M. Newton.

Ce n'est pas cependant qu'il n'y ait une proportion possible entre les angles des deux prismes capable de faire évanouir les couleurs, & M. Dollond la trouva en faisant mouvoir les plaques de son prisme d'eau; mais l'angle nécessaire pour les détruire est très-différent de celui qui détruit la réfraction absolue, & les objets non colorés vus à travers les prismes ainsi combinés, ne sont plus vus à la même hauteur à laquelle on les voyoit à la vue simple.

On peut donc, en employant des milieux diaphanes de densité différente, corriger l'aberration des rayons, & ces rayons dépouillés de leurs couleurs seront cependant encore rompus, mais différemment de ce qu'ils l'auroient été par un seul milieu.

Comme les rayons qui traversent des lentilles sphériques sont rompus de la même maniere que s'ils traversoient des prismes, quoique leur inflexion soit beaucoup moindre, le succès de cette expérience, si contraire à celle de Newton, fit voir évidemment à M. Dollond qu'on pouvoit, en suivant le projet de M. Euler, ôter aux lunettes d'approche l'inconvénient des iris colorés, & par conséquent diminuer beaucoup leur longueur; ses premieres épreuves furent faites conformément à l'idée de M. Euler avec des objectifs composés de verre & d'eau; mais comme la force réfractive de l'eau est très-peu différente de celle du verre, il falloit, pour faire évanouir les couleurs, donner à ces verres une courbure si considérable qu'elle produisoit une très-grande aberration de sphéricité, à moins qu'on ne donnât aux objectifs une très-petite ouverture, ce qui détruisoit tout l'avantage qu'on pouvoit espérer de ces lunettes.

Pour éviter cet inconvénient, M. Dollond imagina de se servir d'objectifs composés de plusieurs morceaux de verre, mais de différente espece; il savoit par expérience que le pouvoir réfractif du crystal d'Angleterre & celui d'une autre espece de verre qui répond assez à notre verre de vitres, différoient assez entr'eux pour les pouvoir employer avec succès; il fit des expériences avec des prismes de ces deux matieres pour déterminer

la différence de leurs réfractions qu'il trouva dans le rapport de trois à deux, & après plusieurs expériences, il vint à bout de vaincre toutes les difficultés inséparables des nouvelles tentatives, & de construire des lunettes de cinq pieds, qui faisoient autant d'effet que les lunettes ordinaires de quinze pieds.

Mais comme M. Dollond s'est contenté d'indiquer les principes sur lesquels sa théorie est fondée, & qu'il n'a rien donné qui pût indiquer la route qu'il a suivie, pas même les résultats de ses calculs, on ne pourroit que copier servilement la lunette qu'il a construite, encore ne seroit-il pas sûr qu'on réussît par cette voie, puisqu'il faudroit que les réfractions des matieres qu'on emploieroit fussent dans le même rapport que celles des siennes. Il est d'ailleurs très-probable que le degré auquel M. Dollond a porté cette nouvelle invention, n'est pas le plus haut degré de perfection auquel on puisse parvenir, & ce degré ne se peut certainement atteindre qu'autant qu'on sera guidé par une bonne théorie.

C'est ce qui a déterminé M. Clairaut à reprendre cette matiere dans son entier, & à composer un ouvrage qui puisse mettre les artistes en état de se conduire sûrement dans cette recherche, & de ne plus faire de tentatives inutiles; cet ouvrage, dont le mémoire de M. Clairaut duquel nous parlons ici ne contient que les principes & le germe, est extrêmement avancé, & doit paroître incessamment.

Le premier pas à faire dans uue recherche de ce genre est de connoître avec exactitude le différent pouvoir réfringent des matieres que l'on emploie; sans cette connoissance si nécessaire, toutes les conclusions qu'on pourroit tirer des principes les plus incontestables, porteroient à faux, & ne meneroient à rien. Dans cette vue M. Clairaut a tenté plusieurs moyens pour y parvenir, il a d'abord employé la méthode de M. Dollond, qui se servoit de prismes adossés; mais au-lieu de s'en servir, comme ce savant opticien, à regarder les objets éclairés, il les place dans la chambre obscure, & examine l'image qu'ils produisent en rompant le trait solaire. Ce n'est que lorsque cette image est entiérement blanche qu'on doit juger que les différentes réfrangibilités des couleurs se sont compensées, & cette maniere d'éprouver les prismes est susceptible d'une bien plus grande précision que celle qu'employoit M. Dollond.

On conçoit bien que dans cette recherche, il faut avoir des prismes de toutes sortes d'angles pour choisir celui qui convient; il seroit par conséquent très-utile qu'on pût faire varier l'angle d'un même prisme à volonté, mais comment espérer d'y réussir? le verre n'est pas une matiere qu'on puisse pêtrir comme on le souhaiteroit, & ce prisme à angle variable paroît au premier coup d'œil impossible; il ne l'est cependant pas, & M. Clairaut a trouvé moyen de vaincre cette difficulté, il a fait construire un prisme dont une des faces est cylindrique; par ce moyen il peut choisir entre une infinité d'angles celui qui lui convient en faisant passer le rayon par l'un ou par l'autre point de la surface cylindrique, & il lui est extrêmement aisé de trouver celui qui rend la lumiere blanche & sans couleurs.

On peut même connoître encore plus facilement le pouvoir réfractif de la matiere qu'on veut employer en n'employant qu'un seul prisme à angle fort aigu; M. Clairaut l'expose au trait solaire entrant dans une chambre obscure, & mesure la longueur de cette longue image colorée qu'il produit, & que Newton nomme *spectre;* il substitue alors au même endroit un autre prisme semblable, mais de matiere différente, & mesure le spectre qu'il produit à la même distance. Les dimensions de ces images, au moyen de quelques réductions qu'il indique, donnent le rapport du pouvoir réfringent des deux matieres; il trouve par ce moyen que le crystal d'Angleterre donne une réfraction qui est à très-peu-près à celle du verre commun, comme 3 est à 2. M. Clairaut ne détermine pas maintenant ce rapport plus précisément, n'ayant pas encore réussi à faire les expériences nécessaires avec toute la précision à laquelle il espere de parvenir.

Après tous ces préliminaires nécessaires pour acquérir la connoissance de la différence du pouvoir réfractif des deux matieres qu'on emploie, il est question d'établir les loix générales & les principes sur lesquels doit être fondée la construction des nouvelles lunettes.

La premiere recherche est certainement celle des foyers des objectifs composés de plusieurs lentilles, & des aberrations que la lumiere éprouve en les traversant; c'est aussi le premier article du mémoire de M. Clairaut. Ces premieres solutions appliquées au cas particulier des objectifs de M. Euler composés d'eau & de verre, font voir qu'en substituant, comme avoit fait M. Dollond, aux proportions de réfraction purement hypothétiques de M. Euler, celles qui avoient été données par Newton dans son optique (*a*), il en résulte que la distance focale nécessaire pour que toutes les aberrations des rayons colorés se corrigent, doit être infinie. M. Clairaut y ajoute la méthode par laquelle il a découvert le défaut de la loi que M. Euler avoit cru devoir établir entre les variations de réfrangibilité de la lumiere, de laquelle il démontre l'impossibilité; il y ajoute l'écrit de M. Klingenstierna dont nous avons parlé, qui avoit engagé M. Dollond à abandonner les rapports de réfraction donnés par Newton. On ne peut certainement que savoir gré à M. Clairaut de la candeur avec laquelle il met le public à portée de juger de la part que chacun de ces célebres mathématiciens peut avoir dans cette découverte, à laquelle il a lui même tant travaillé. Plus la justice & la modestie sont rares, plus aussi elles méritent d'éloges.

Puisqu'il est possible de corriger l'aberration des rayons différemment colorés en employant des milieux dont le pouvoir réfractif soit différent, il est clair que cette différence doit être exactement connue, & faire un élément essentiel du calcul. M. Clairaut applique aussi, dans son troisieme article, le calcul aux méthodes dont nous avons déjà parlé, par lesquelles on peut déterminer ce pouvoir, & il en déduit avec la plus grande précision le rapport entre la force réfringente des différens milieux qu'on

(*a*) Pag. 146 de l'édition Françoise, in-4to.

peut vouloir employer, & toutes les petites corrections nécessaires pour y parvenir.

PHYSIQUE.

*Année 1756.*

Ce rapport une fois connu, il est question de déterminer l'angle de deux prismes faits de ces deux différentes matieres, qui est nécessaire pour que l'aberration des rayons de diverses couleurs produite par le premier soit détruite par le second; c'est aussi le sujet d'une des recherches de M. Clairaut, & il en tire cette remarque très-naturelle, que de la même maniere que la proportion de la vertu réfringente des deux matieres a donné celle des angles, que les prismes qui en sont composés doivent avoir pour détruire l'aberration des rayons, ces angles une fois connus, donnent aussi nécessairement la premiere.

Cette même théorie démontre évidemment la fausseté de la proposition avancée par M. Newton, que lorsque deux prismes, l'un d'eau & l'autre de verre, ont les angles convenables pour détruire leurs réfractions absolues, ils détruisent aussi les couleurs causées par l'aberration de la lumiere.

Nous avons dit, en parlant de la maniere de mesurer le pouvoir réfractif des différentes matieres par le moyen du spectre solaire, qu'il étoit nécessaire, pour conclure avec quelque précision la quantité de ce pouvoir des mesures du spectre, d'y faire quelques corrections. La recherche de ces corrections & des conditions nécessaires pour rendre l'observation plus exacte, fait un article particulier de l'ouvrage de M. Clairaut, & duquel il est aisé de sentir toute l'utilité.

Les prismes ne rompent pas les rayons de lumiere précisément parce qu'ils sont prismes, mais parce qu'ils sont corps diaphanes, dont les surfaces ne sont pas paralleles : des verres à facettes produisent le même effet que les prismes, & les verres lenticulaires ne sont, comme on sait, que des verres de cette espece dont les facettes sont infiniment petites, & forment entr'elles des angles infiniment grands. Les mêmes opérations qui se font avec des prismes peuvent donc, en y appliquant les corrections nécessaires, se faire avec des objectifs, & M. Clairaut donne le moyen de les employer à la recherche des rapports de réfraction des diaphanes ou corps transparens qu'on veut employer.

Les déterminations précédemment faites par M. Clairaut l'avoient mis en état d'examiner la vérité de l'hypothese dans laquelle on fait dépendre la diversité de réfraction de la plus grande ou moindre vîtesse des particules de la lumiere. En appliquant ses principes à cette recherche, il trouve que la réfraction que donneroit l'hypothese en question est très-différente de celle qu'on trouve par l'expérience, & que par conséquent c'est à la texture du corps réfringent & non à la différente vîtesse des particules de lumiere, que la réfraction peut être attribuée. Cette espece de digression est, s'il m'est permis de parler ainsi, comme un fruit surnuméraire de la théorie de M. Clairaut.

Tous ces principes étant posés, M. Clairaut les applique à la recherche des proportions qu'on doit donner aux spheres dont les verres qui doivent composer l'objectif seront composés, pour qu'ils soient en état de détruire la différence de réfrangibilité des rayons de lumiere. Le résultat

PHYSIQUE. *Année 1756.*

de cette recherche est qu'on peut disposer les deux verres qui composent l'objectif dans l'ordre qu'on voudra, si on n'a égard qu'à la distance focale, qui sera toujours la même dans quelqu'ordre qu'on les mette; mais que ce ne sera plus la même chose si on veut avoir égard aux autres rayons. Si la premiere lentille est de la matiere la plus réfringente, elle sera convexe ou à foyer positif, & la seconde sera concave ou à foyer négatif; & si on emploie le crystal & le verre commun d'Angleterre, dont s'est servi M. Dollond, le foyer de la premiere lentille & celui de l'objectif composé seront entr'eux comme 1590 à 1166. Mais si on plaçoit au devant le verre qui produit la moindre réfraction, qui seroit encore concave, & qu'on le fit suivre par celui qui en donne une plus grande, & qui seroit convexe; le même rapport ne subsisteroit plus, & les foyers de la premiere lentille & de l'objectif composé auront entr'eux celui de 1166 à 4224.

Si on employoit, comme l'a proposé M. Euler, des objectifs composés de verre & d'eau, la premiere lentille seroit à foyer négatif, & la seconde auroit un foyer positif des cinq sixiemes de celui de la premiere, & alors le foyer de la lentille composée seroit cinq fois plus grand que celui de la premiere lentille, & six fois plus que celui de la seconde.

Jusqu'ici nous n'avons eu égard qu'à l'aberration des rayons, causée par leur différente réfrangibilité, mais nous n'avons tenu aucun compte de l'aberration causée par la figure sphérique de l'objectif, & il est vrai qu'en employant les deux especes de verre dont s'est servi M. Dollond, qui different très-peu par leur réfringence moyenne; quoiqu'elles different beaucoup dans la différence de réfraction qu'elles causent aux rayons colorées, cette aberration de sphéricité y sera peu sensible, & on n'aura pas même besoin d'avoir égard à la différence de réfrangibilité des deux matieres; mais si on employoit des matieres qui eussent des réfringences moyennes beaucoup plus différentes, on seroit d'autant plus obligé d'y avoir égard, que les courbures qu'on seroit obligé de donner aux lentilles qui composent l'objectif, pourroient produire une aberration de sphéricité très-sensible; c'est pourquoi M. Clairaut fait entrer cette différence dans son calcul, & en combinant ses résultats avec ceux qu'il avoit précédemment trouvés en cherchant à détruire l'aberration due à la différente réfrangibilité des rayons, il parvient à déterminer ce que cette nouvelle condition doit changer dans la figure des verres qu'il emploie à former les objectifs. M. Euler avoit bien traité cette derniere question dans un mémoire qu'il envoya à l'académie; mais comme ce mémoire ne traite que de la seule aberration de la lumiere, qui vient de la sphéricité, & qui, comme on voit, doit se combiner avec celle des rayons colorés pour avoir la figure absolue des verres qui doivent composer l'objectif, nous nous sommes bornés à suivre la méthode par laquelle M. Clairaut les détermine.

Cette détermination qui doit dépendre de deux principes très-differens, pourroit dans de certaines proportions de réfrangibilité devenir impossible, mais heureusement en employant les matieres dont nous avons parlé, on peut remédier à la différence de réfrangibilité des rayons sans tomber dans l'inconvénient d'une aberration de sphéricité considérable.

Puisque les rayons de diverses couleurs sont différemment réfrangibles, ils doivent aussi avoir des aberrations de sphéricité différentes; M. Clairaut en recherche la quantité, & il trouve en faisant entrer ce nouvel élément dans le calcul, quels doivent être les rayons des quatre sphéricités qui forment les deux lentilles pour que le verre objectif qu'elles formeront exclue, autant qu'il est possible, les deux aberrations; nous disons, autant qu'il est possible, car il en restera toujours un peu, mais cette petite quantité ne sera pas capable d'interrompre sensiblement l'effet qu'on attend des nouvelles lunettes.

Telle est en général la belle théorie que M. Clairaut a donnée sur cette matiere si intéressante, mais il s'en faut bien qu'il l'ait encore épuisée, ses recherches ne sont pas à beaucoup près finies, & il en promet la suite & la continuation.

---

## *OBSERVATIONS DE PHYSIQUE GÉNÉRALE.*

### I.

LE 15 août 1755, on apperçut à Leyde, sur sept heures & demie du soir, un globe de feu rougeâtre qui paroissoit se mouvoir du nord au sud; ce globe se sépara dans son cours en plusieurs parties brillantes qui creverent avec un bruit semblable à celui du tonnerre; quelques-uns tomberent à terre sans se crever. Le diametre apparent du globe étoit d'environ quatre pouces, il n'étoit pas absolument rond, mais un peu ovale, avec une petite queue blanchâtre; son éclat étoit tel, que les corps terrestres formoient une ombre sensible à sa lumiere, son mouvement étoit sensiblement parallele à l'horizon comme celui d'un trait de feu, & assez vif pour qu'en moins d'une demi-heure le phénomene ait parcouru 20 milles de Hollande ou 40 lieues Parisiennes, ayant été vu presque en même temps en Flandre & dans toutes les villes de Hollande, & par-tout où il a été vu, on a observé qu'il s'en détachoit des étincelles brillantes, quelquefois avec bruit & quelquefois sans bruit. Tout ce détail est tiré d'une lettre de M. Musschenbroek à M. de Réaumur. Hist.

### II.

VOICI encore un phénomene du même genre. M. l'abbé de Pugnaire, grand-vicaire du diocese de Grace, a mandé que le 3 mars 1756, environ à six heures & demie du soir, il parut vers le levant d'été un globe de feu hérissé de quelques pointes ou rayons, il s'étendit d'abord comme un cylindre qui paroissoit de dix à douze pouces de largeur sur deux toises ou environ de longueur. En cet état, il parcourut en trois minutes une grande partie de l'horizon en décrivant à la vue une parabole, & finit en

se divisant en plusieurs globules de feu à-peu-près semblables aux étoiles d'une fusée volante. Cette séparation se fit avec un bruit qui approchoit des roulemens du tonnerre après son éclat. La route du phénomene étoit du levant au nord, & il donnoit une lumiere aussi brillante que celle d'un beau jour.

III.

DANS la pleine lune de juillet 1756, on pêcha à la rade de la hougue; à une portée de carabine du fort de Lillet, quatre pieces de canon de fer, dont une de dix-huit livres de balle, provenant du débris des vaisseaux de l'escadre de M. de Tourville, auxquels ce général fit mettre le feu le 29 juillet 1692, & qui par conséquent étoit depuis soixante-quatre ans au fond de la mer. M. Morand fils, qui se trouvoit alors sur cette côte, eut la curiosité de les examiner, & voici le détail qu'il en envoya à l'académie. Ces canons étoient enduits à l'extérieur & dans l'intérieur d'un encroûtement de limon mêlé de sable & d'autre matieres de cette espece. Cette couverture enlevée, M. Morand fut extrêmement surpris de voir que ces canons avoient acquis un tel degré de ramollissement, qu'ils se laissoient entamer aussi facilement que s'ils eussent été d'étain, mais cet état ne dura pas long-temps; au bout de vingt-quatre heures, ils reprirent par degrés la fermeté qui leur est propre, & souffrirent les plus fortes charges répétées jusqu'à trois fois coup sur coup, & sans leur donner le temps de se refroidir, quoiqu'outre le boulet on les eût exprès chargés d'une assez grande quantité de cailloux pour les risquer. Bécher & quelques autres auteurs donnent plusieurs choses intéressantes sur les propriétés du sel marin, qui pourroient tendre à l'explication de ce phénomene, mais le fait est trop isolé & trop singulier pour qu'on puisse encore entreprendre d'en rendre raison, & M. Morand s'est sagement contenté d'en détailler exactement les circonstances.

IV.

L'ACADÉMIE a rendu compte en 1725 *(a)* du phénomene singulier de plusieurs pieces de serge d'Alais, qui ayant été mises en tas avant que d'avoir été dégraissées, s'échaufferent au point que celles qui se trouvoient en dessous furent réduites sans qu'il parût ni feu ni fumée, en une masse noire, cassante, luisante, sentant la corne brûlée, se fondant au feu & s'allumant à la chandelle; en un mot, comme le dit M. le Fevre, médecin d'Uzès, auquel l'académie doit cette relation, converties en un véritable bitume. Voici encore un autre fait de la même nature : M. Montet, de la société royale des sciences de Montpellier, étant dans les Sévennes, y apprit que chez un habitant de Saint-André de Magencoules, diocèse d'Alais, il y avoit eu pour la valeur de quatre cents écus de ces étoffes de laine qu'on nomme *impériales* dans le pays, qui avoient péri par un semblable accident;

(a) Voyez Hist. 1725, Coll. Acad. Part. Franç. Tome V.

dent; elles étoient entassées les unes sur les autres à un rez-de-chaussée, & l'on ne s'apperçut que le feu y avoit pris que par l'odeur qu'elles répandirent : on y courut, mais trop tard, elles étoient déjà réduites en charbon. Quelque temps après, M. Montet fut lui-même témoin d'un phénomene semblable : arrivant à un endroit où plusieurs manufacturiers déposent ces étoffes, il en trouva un fort occupé à faire transporter les siennes au dehors pour les mettre à l'air, & s'étant informé de ce qui causoit la précipitation de ce transport, il apprit que plus de cent pieces de ces étoffes ayant été mises en tas en attendant qu'on les portât au moulin à foulon, le propriétaire passant auprès avoit été averti par l'odeur qui en sortoit, qu'elles s'échauffoient, & qu'ayant voulu y porter la main, il avoit senti une chaleur si forte, qu'il avoit été obligé de la retirer : en effet, celles du milieu du tas étoient si violemment échauffées, que M. Montet remarqua qu'elles avoient changé sensiblement de couleur; & si on eût tardé un instant de plus à les séparer, elles alloient vraisemblablement être réduites en charbon.

M. Montet eut la curiosité de s'informer si de tels accidens étoient fréquens, & voici ce qu'il en apprit; les étoffes ne risquent jamais de se brûler qu'en été & lorsqu'elles sont entassées en assez grande quantité, & dans un endroit où l'air ait peu d'accès : en hiver, on a beau les entasser de même, il n'y a rien à craindre; & dès qu'elles ont été dégraissées, elles ne sont plus sujettes à cet accident.

Toutes ces circonstances engagerent M. Montet à examiner de plus près la fabrique de ces étoffes, & il s'apperçut qu'on imbiboit la laine, avant que de la filer, d'une quantité d'huile assez considérable; il ne lui en fallut pas davantage pour le mettre à portée de rendre raison du phénomene. L'huile qu'on emploie à cet usage est ordinairement de l'huile d'olive très-vieille, & dont l'odeur fait assez connoître que ses principes commencent à se désunir; il n'est donc pas étonnant que la fermentation qui s'excite dans ces étoffes entassées, sur-tout par un temps chaud, acheve cette désunion & mette en liberté le phlogistique que l'huile contient. Cette opinion paroît d'autant mieux fondée, que le même accident n'arrive jamais aux étoffes de laine qu'on fabrique dans le Gévaudan, qui sont toutes préparées sans huile, & que les impériales mêmes n'y sont plus sujettes dès que le moulin à foulon les a dépouillées de leur huile.

## V.

Le même M. Montet a mandé qu'étant au village de l'Esperou, situé sur la montagne de même nom, il apperçut un des habitans qui changeoit les poutres de sa maison, & que lui ayant demandé la raison de ce changement, il lui fit voir qu'elles étoient absolument vermoulues, ajoutant que jamais elles ne passoient vingt ans sans le devenir, & que souvent même elles étoient en dix années hors d'état de servir. Tout le bois dont cette montagne est couverte & dont les habitans construisent leur charpente, est de hêtre; mais ce qui est de bien singulier, & qui fut

PHYSIQUE. *Année 1756.*

confirmé à M. Montet par tous les habitans, c'est que ce même bois de hêtre si sujet au ver lorsqu'il demeure sur le haut de la montagne, en est presque absolument exempt dès qu'il en est éloigné seulement de deux lieues, & y dure des siecles. La même chose s'observe à l'égard du cercle, des formes, des sabots, &c. faits du même bois, qui, lorsqu'on les laisse sur la montagne, périssent en moins de trois ans, & se conservent très-bien dès qu'ils en sont éloignés. Il faut que la température de l'air sur le haut de la montagne, dont le sommet est presque toute l'année exposé à l'humidité, à la neige & à la pluie, favorise étrangement la multiplication des insectes qui rongent ce bois, ou donne peut-être à ce dernier une qualité qui le leur rende plus agréable.

## VI.

M. Hales ayant proposé dans les journaux d'Angleterre, d'arrêter le progrès des incendies en couvrant, autant qu'il est possible, tous les corps combustibles voisins du feu avec de la terre, il fit part de ses idées à M. Porter, résident de la cour de Londres à Constantinople, pour les communiquer aux officiers Turcs chargés de la police de cette ville. Ceux-ci n'en firent pas alors grand cas; cependant dans le dernier incendie arrivé au mois de juillet 1756, qui réduisit en cendres vingt-deux mille trois cents douze maisons, quelqu'un s'étant souvenu de la méthode de M. Hales, elle fut mise en pratique pour l'église patriarchale des Grecs, qui fut sauvée par ce moyen. Comme on ne peut avoir trop de moyens de remédier à ces terribles accidens, l'académie a cru devoir publier celui ci, qui a été suivi d'un si grand succès.

## VII.

Le 27 juin 1756, sur les neuf heures du soir, il y eut à l'abbaye du Val près de l'Isle-Adam, un orage accompagné d'une pluie abondante, d'éclairs très-vifs, & de coups de tonnerre assez forts. Vers les dix heures, un coup plus violent que les autres, fit croire qu'il étoit tombé sur l'abbaye; mais ce fut en vain qu'on chercha l'endroit, qui en étoit distant de plus d'une demi-lieue & situé dans les bois qui en dépendent; l'arbre sur lequel étoit tombé le tonnerre, étoit un gros chêne isolé, d'environ cinquante à soixante pieds de hauteur, & de quatre pieds de diametre à sa racine. Le tonnerre avoit probablement frappé la cime de l'arbre, & de-là étoit venu, après avoir brisé les premieres branches, sur le milieu du tronc qui étoit dépouillé de son écorce, & fendu, jusqu'à six pieds de terre, en morceaux presqu'aussi minces que des lattes. M. Guettard en a fait voir à l'académie une piece qui lui avoit été envoyée avec la relation de ce fait, par dom Barthelemi, religieux de cette abbaye. La plupart des branches étoient dépouillées de leur écorce, déchiquetées & hachées comme si on l'eût fait à plaisir : elles tenoient cependant toujours

au tronc, & celui-ci quoiqu'entiérement dépouillé de son écorce, avoit conservé sa couleur & n'avoit aucune tache noire. Ces écorces détachées avoient été jettées de côté & d'autre à trente ou quarante pas de distance; le tronc & les branches, même les feuilles qui y tenoient, étoient absolument desséchées; autour de la base du tronc il y avoit différentes crevasses, causées vraisemblablement par l'agitation que le coup avoit donnée à l'arbre, car la terre ne paroissoit pas avoir changé de couleur.

Le 20 juillet suivant, le même accident arriva, sur les trois heures après-midi, à un arbre de la forêt de Rambouillet, du côté d'un hameau appellé les Hayzettes, dépendant de la terre de la Mormaire. L'arbre qui fut frappé étoit, comme celui dont nous venons de parler, un chêne & même à-peu-près d'égale force; il étoit comme lui placé au milieu d'un espace vuide, entouré de taillis, comme lui il fut vraisemblablement frappé par la cime, & comme lui fut fendu & presque réduit en lattes par la violence du coup. Mais voici ce qu'y observa de différent un académicien qui se trouva à portée de l'examiner immédiatement après l'orage; le tronc du chêne de l'abbaye du Val n'étoit fendu que jusqu'à la hauteur de six pieds, & ce tronc, comme les branches, étoit dépouillé de son écorce; dans le dernier, l'écorce tant du tronc que des branches, étoit presque entiere, & le tronc fendu jusqu'au pied. Les branches de l'arbre de l'abbaye tenoient au tronc; celles-ci en étoient séparées & jettées tout autour de l'arbre avec une sorte de régularité : elles ne portoient qu'en peu d'endroits des marques de brûlure, & n'étoient nullement déchiquetées. Le tronc & les branches étoient verts, ainsi que les feuilles, & n'avoient rien de cette sécheresse qu'on observa à l'arbre de l'abbaye du Val, en un mot, le tonnerre ne paroissoit y avoir opéré d'autre changement que de casser les branches & de fendre le tronc en un instant. Ces deux exemples n'offrent au reste rien de fort différent de ce qu'on voit souvent arriver; mais au moins peuvent-ils servir à faire voir combien il est dangereux de se réfugier sous des arbres, lorsqu'on se trouve surpris d'un orage.

## VIII.

Pour rendre les cuirs de bœuf, de vache & de veau propres aux usages auxquels ils sont destinés, on leur donne ordinairement une premiere préparation qu'on nomme *tanner;* on les fait macérer dans l'eau, pour dissoudre en quelque sorte tout ce qui pourroit s'y trouver de matiere propre à se corrompre, & on les épile avec la chaux vive; ensuite on les entasse avec une poussiere faite d'écorce de jeune chêne, & en quelques endroits de jeune pin qu'on a broyée : cette poussiere se nomme le *tan.* Cette derniere opération a pour but d'enlever aux peaux toute la matiere précédemment dissoute par l'eau, qui auroit pu occasionner la corruption du cuir. M. Albert Gesner, premier médecin de M. le duc de Wirtemberg, a imaginé de substituer à la poussiere de chêne, celle de bruyere desséchée au four & ensuite pulvérisée; il en a fait faire des expériences qui ont très-bien réussi, & il a envoyé à l'académie des morceaux de cuir

préparés par cette méthode, qui ont paru très-bons. Le seul inconvénient que M. Gesner ait trouvé à employer la poussiere de bruyere au-lieu de celle d'écorce de chêne est que l'opération est plus longue; mais il y a tout lieu d'espérer que les recherches de M. Gesner lui fourniront les moyens d'en abréger l'opération, principale cause de la cherté des cuirs tannés, & de perfectionner à tous égards cette recherche, qui présente des vues d'utilité assez marquées pour être suivies, 1°. en diminuant le prix des cuirs tannés par la substitution de la bruyere, qui est très-commune, & n'a presqu'aucune valeur, aux écorces qu'on paie souvent assez cher; 2°. en mettant à portée de ne plus endommager les fôrets, dont les arbres sont souvent coupés trop jeunes, ou écorcés sur pied à leur grand préjudice.

## IX.

M. DE REAUMUR a fait voir à l'académie une piece de sel gemme qui contenoit dans une cavité une certaine quantité d'eau que la transparence du sel permettoit d'y voir flotter. M. Guettard à cette occasion lut une lettre de M. Duboccage, dans laquelle il fait mention d'une agate moulée dans la place qu'avoit occupé une coquille de buccin, & qui en conservoit parfaitement la forme; cette agate contenoit aussi de l'eau qu'on entendoit flotter en la remuant, & un accident en ayant fait rompre une petite partie, il en sortit en effet cinq à six gouttes d'eau claire, limpide, & sans aucune odeur ni saveur. Ceux qui savent la lenteur avec laquelle un corps semblable à cette agate se peut former, verront aisément depuis combien de siecles cette eau devoit y être renfermée. Le même M. Guettard apporta à l'académie plusieurs morceaux de mine de fer en roche qui contenoient de même dans leur intérieur un fluide qu'on y entendoit flotter en les remuant: un de ces morceaux fut cassé en présence de l'académie, il en sortit plusieurs cuillerées d'une eau rousseâtre & presqu'insipide; enfin M. le marquis de Courtivron fit voir un morceau de crystal de roche dans lequel on voyoit aussi très-distinctement une petite quantité d'eau, ou au moins d'un fluide très-limpide & très-transparent qui flottoit dans une cavité. Tant de faits de la même espece, rassemblés si promptement, font voir avec évidence qu'il est moins rare qu'on ne le pense communément de trouver au milieu des corps les plus durs un fluide enfermé, & qui s'y conserve quelquefois depuis bien des siecles sans altération.

Ce feroit ici le lieu de parler des tremblemens de terre qui ont agité à la fin de 1755, & au commencement de cette année, presque toutes les parties de notre globe, ces terribles phénomenes n'ont été que trop intéressans; mais M. Buache étant sur le point d'en publier une histoire suivie & détaillée, nous avons cru devoir remettre à en parler, d'après cet ouvrage, qui présentera sûrement un tableau plus satisfaisant que les faits détachés que nous pourrions en rapporter.

## *Sur les Embrasemens spontanés.*

Hist.

On fait assez que certaines substances rassemblées, ou renfermées ensemble, acquierent souvent une chaleur considérable; mais cette chaleur peut-elle aller jusqu'à produire un feu capable d'embraser & de consumer ces substances? C'est ce dont il n'est guere possible de douter, lorsqu'on fait attention aux embrasemens des volcans; à ceux de certaines portions de mines de charbon de terre qui brûlent de temps immémorial, & à d'autres faits semblables. Enfin, plus les observations se multiplient, plus cette vérité, qu'il est si intéressant pour la physique & la vie civile, de constater, se trouve confirmée. Voici encore deux exemples bien certains de ces embrasemens spontanés arrivés à Brest en 1741 & 1757. M. du Hamel, qui les a rapportés, a pris tous les soins possibles pour s'assurer de leur réalité, & pour être parfaitement instruit de toutes les circonstances qui les ont accompagnés.

La grande consommation de charbon de terre qui se fait dans un port comme Brest, y avoit fait établir un enclos formé de planches grossiérement jointes, qui en contenoit plusieurs centaines de barriques, amoncelées ensemble, & exposées aux injures de l'air. On n'avoit point mémoire que depuis le rétablissement du port de Brest, c'est-à-dire depuis 1681, il y fût jamais arrivé aucun accident.

Cependant on imagina que le charbon de terre, ainsi exposé à l'air, perdoit de sa qualité, & peut-être avoit-on raison, & vaudroit-il mieux, comme le dit M. du Hamel, le conserver dans l'eau; quoi qu'il en soit, ces scrupules l'emporterent sur ce qu'on fait de ce charbon, qui brûle souvent à fond de cale dans les vaisseaux qui l'apportent, lorsque leur traversée est longue, ou que le gros temps empêche d'ouvrir les écoutilles: & on fit faire un magasin clos & couvert, que l'on partagea en deux autres plus petits par un mur de refend; on mit dans le premier douze cents barriques de charbon, qui le remplirent entiérement.

L'événement ne tarda pas à montrer combien la précaution qu'on avoit prise étoit dangereuse; la fumée qui sortit par les fentes de la porte annonça bientôt que le feu y avoit pris; on l'ouvrit, & il en sortit une fumée fort épaisse, & si abondante, qu'on fut obligé d'y jetter beaucoup d'eau avant de pouvoir y entrer & en tirer le charbon.

On y trouva un tambour de bois de sapin, situé vis-à-vis de l'entrée, à demi-brûlé, de même qu'une poutre à laquelle le monceau de charbon touchoit; ces bois n'étoient pas enflammés, mais simplement grillés & réduits en charbon; le charbon fossile de la superficie du monceau n'étoit qu'échauffé par la fumée, qui l'avoit traversé; mais celui du centre ou d'un peu plus bas, avoit déjà perdu sa partie inflammable, & n'étoit plus qu'une espece de mâchefer, tandis que celui de dessous étoit très-bon, & n'avoit pas même contracté de chaleur.

PHYSIQUE. *Année 1757.*

Après cet accident, on mit une partie du charbon non altéré, qu'on avoit retiré du premier magasin, dans le second. On proposa de nouveau de donner de l'air à l'un & à l'autre, en représentant que si le feu n'y prenoit pas d'une maniere si surprenante, le charbon pouvoit au moins perdre de sa qualité; mais le magasin étoit fait; on crut prévenir tout accident en ne remplissant pas en entier le second. Cependant une grande quantité de charbon de terre étant arrivée à Brest, on n'osa pas en mettre dans le premier, par la mauvaise raison que le feu y avoit pris; tout fut pour le second, qu'on en remplit, ou à-peu-près : le feu en conséquence y prit bientôt, comme il avoit fait dans l'autre, & avec les mêmes circonstances; le dessus du charbon étant simplement échauffé, le centre en partie consumé, & le dessous entiérement frais; mais comme on s'apperçut plus tôt du feu, & que la quantité de charbon étoit moindre, il n'y eut pas tant de dommage.

Le second exemple d'un embrasement, spontané est encore fort singulier; il est arrivé à des ballots de toiles, qu'on nomme *à prélart;* toiles faites avec de gros fil d'étoupes, qu'on mouille d'abord & qu'on imprime ensuite d'un côté seulement, avec de l'ocre rouge broyé à l'huile.

Des toiles de cette espece, de soixante à quatre-vingts pieds de long, ayant été imprimées en ocre rouge le 18 juillet 1757, pour en faire trois fourreaux de voile, & ayant été exposées au soleil, la chaleur étoit si grande qu'elles furent séchées en très-peu de temps. Le 20, vers les trois ou quatre heures après-midi, un orage qui menaçoit, fit que (quoiqu'elles fussent fort échauffées par le soleil) on les plia précipitamment, peinture contre peinture, en faisant de chacune un ballot particulier, qu'on lia fortement pour les réduire au plus petit volume possible; on plaça ensuite ces ballots l'un sur l'antre dans l'attelier de la voilerie (qu'on fermoit tous les soirs) sur un grillage clair, fait de tringles de bois, élevées d'environ un pied au-dessus du plancher.

Un voilier ayant été se coucher sur les ballots de ces toiles, le 22 à quatre heures après-midi, il les trouva brûlantes; & voulant mettre la main entre les plis, la chaleur l'obligea promptement de la retirer. Le maître voilier averti, & reconnoissant que le feu étoit dans ces ballots, les fit porter dehors; en les ouvrant, il en sortit une fumée épaisse, quelques-uns même prétendent avoir vu une flamme; mais cela est douteux, le soleil, qui donnoit sur la fumée, ayant pu causer cette illusion, & la plupart n'ayant vu que de la fumée.

Alarmé par cet accident, on craignit bientôt qu'on n'eût mis le feu exprès dans ces ballots. L'intendant (M. de Rhuis) fit lever le grillage & visiter tout autour; on n'en apperçut pas le moindre vestige : mais les soupçons de feu mis à dessein furent bientôt dissipés, lorsqu'en ouvrant les ballots, on trouva que le feu avoit pris au milieu de chacun d'eux, que l'extérieur n'étoit point endommagé, & que les endroits réduits en cendres étoient les plis, & principalement ceux qui avoient été les plus serrés par la corde. M. du Hamel a fait voir à l'académie, des morceaux de ces toiles, tellement réduits en charbon, qu'ils se brisoient aisément entre les doigts,

D'anciens voiliers déclarerent que pareil accident leur étoit arrivé quelques années auparavant ; mais que n'imaginant pas que le feu pût prendre de lui-même dans les toiles, ils l'avoient dissimulé, crainte d'être taxés de négligence & d'être punis. Il semble ainsi que cet accident n'est pas extrêmement rare, & qu'il est particuliérement dû à l'huile qui avoit servi à imprimer ces toiles ; cela paroît confirmé par deux faits qui ont beaucoup de rapport à celui-ci, & qui sont rapportés dans les mémoires de l'académie de 1725, & dans ceux de l'année derniere.

On voit par le premier, que des serges blanches d'Alais, qui avoient été entassées dans un moulin à foulon, en attendant qu'on pût les dégraisser, s'échaufferent sans feu ni fumée, au point qu'elles se mirent en fusion, & furent réduites en une masse noire, cassante & luisante, qui sentoit la corne brûlée : par le second, que des *impériales*, especes d'étoffes de laine, qui de même avoient été entassées les unes sur les autres, furent réduites en charbon par le même accident : M. Montet, qui le rapporte, dit qu'elle en avoit vu arriver un à-peu-près semblable. Il trouva dans un endroit où les manufacturiers déposent leurs étoffes, l'un deux fort occupé à faire transporter les siennes au-dehors pour les mettre à l'air ; la raison qu'il lui donna de la précipitation de ce transport, fut que plusieurs pieces de ces étoffes, au nombre de plus de cent, ayant été entassées, en attendant qu'on les portât au moulin à foulon, elles avoient acquis une telle chaleur, qu'ayant voulu y porter la main, il fut obligé de la retirer : en effet, celles du milieu du tas étoient si violemment échauffées, qu'elles avoient changé sensiblement de couleur ; & que si on eût tardé plus long-temps, elles alloient vraisemblablement être réduites en charbon. M. Montet ajoute, que d'après des informations qu'il a faites, il a appris que ces accidens n'arrivoient jamais qu'en été, & lorsque ces étoffes étoient entassées en assez grande quantité dans un lieu où l'air a peu d'accès ; il apprit de même que des étoffes de laine, à-peu-près semblables, fabriquées dans le Gévaudan, mais sans huile, n'y étoient point sujettes. Ce fait, comme on le voit, & ces circonstances, ont le plus grand rapport avec ce qui est arrivé à Brest ; & ces différens faits donnent tout lieu de croire, comme on le soupçonne fortement, que le terrible incendie de Rochefort, arrivé en 1756, & qui prit naissance dans la voilerie, a pu être occasionné par des prélarts nouvellement imprimés, qu'on avoit serrés effectivement dans cet endroit, quelque temps avant que le feu s'y soit manifesté. Il est bien à souhaiter qu'après tant d'accidens qu'on ne peut guere se dispenser d'attribuer aux causes que nous avons rapportées, les personnes qui ont la direction des magasins dans les grands ports de mer ou ailleurs, veillent avec soin pour que des matieres de cette espece n'y soient jamais entassées ou rassemblées dans un lieu fermé, particuliérement dans les grandes chaleurs.

PHYSIQUE.

*Année 1757.*

## *Sur un Journal d'un voyage en Italie.*

Hist.

DES connoissances étendues, de l'attention, de la justesse dans l'esprit ne suffisent pas pour rapporter une ample récolte des pays qu'on parcourt; il faut encore être animé de cette curiosité inquiete & courageuse, qui se porte avec vivacité sur tous les objets, & avoir cet esprit philosophique, qui en les envisageant sous différentes faces, fait y découvrir ce qui avoit souvent échappé à tous les yeux. Jamais personne n'a possédé plus que M. de la Condamine, ces différentes qualités si essentielles au voyageur qui vent s'instruire & instruire les autres. On le reconnoît dans les relations qu'il nous a données de ses voyages dans différentes parties du monde; le journal de son voyage en Italie en fournira une nouvelle preuve : histoire naturelle, physique, pierres précieuses, astronomie, mesures anciennes, mosaïques, &c. il n'a rien oublié de ce qu'il a cru pouvoir intéresser ou satisfaire la curiosité. Nous n'entreprendrons point de donner ici une idée de tous les différens objets qu'il renferme; pour y parvenir, il faudroit suivre M. de la Condamine dans tous les lieux où il a passé, rapporter les remarques ou les observations qu'il y a faites; ce qui nous jetteroit dans des détails qu'il vaudra mieux lire dans le journal même : nous nous contenterons de parler de quelques-uns des objets principaux qu'il renferme, afin de faire connoître en partie ce qu'il contient de plus intéressant.

M. de la Condamine étant arrivé à Lyon le 7 janvier 1755, trouva le Rhône, malgré sa rapidité, tout couvert de glaces; & au moment où il alloit s'embarquer, il cessa d'être navigable : peu de jours après, il vit des voitures traverser le bras qui baigue les murs d'Avignon; il apprit qu'il en étoit de même de celui qui sépare la ville d'Arles du Languedoc, & que la surface de l'autre étoit entiérement glacée : événement rare, dont l'histoire fournit peu d'exemples. Le froid, selon des observations faites avec le thermometre de M. de Réaumur à Lyon & à Arles, paroît avoir été beaucoup plus grand dans les provinces méridionales, en 1755, que dans le nord de la France; car, dans la premiere ville, le thermometre descendit à 17 degrés au-dessous du terme de la glace, c'est-à-dire, 2 degrés plus bas qu'à Paris dans le grand hiver en 1709; & dans la seconde ville, il alla jusqu'à 22 degrés au-dessous du même terme de la glace, 5 degrés encore plus bas qu'à Lyon; ce qui paroît presque incroyable pour ce climat.

Ayant passé à Gênes, M. de la Condamine y vit le fameux plat réputé d'émeraude (*il sacro catino*), qu'on ne voit que par un décret du sénat. On ne doit pas s'attendre qu'un préjugé du XIIme. siecle soit respecté dans le XVIIIme., remarque avec raison M. de la Condamine. Ainsi il nous fait entendre fort clairement que, quoique l'on montre à Gênes depuis si long-temps ce plat pour un vase précieux d'émeraude, ce n'est

n'est autre chose que du verre ; il n'y découvrit point ces glaces, ces pailles, ces nuages & autres défauts de transparence, si communs dans les émeraudes & les pierres précieuses d'une certaine grosseur ; il n'y vit au contraire que de ces petits vuides semblables à des bulles d'air, de forme ronde ou oblongue, tels qu'il s'en trouve communément dans les crystaux ou verres fondus, soit blancs, soit colorés, & par lesquels on peut les reconnoître. A l'occasion de ce plat, M. de la Condamine parle de plusieurs émeraudes d'une grosseur considérable, & il fait quelques réflexions sur l'histoire naturelle de cette pierre, qui nous est peu connue.

De Gênes il alla à Livourne & à Pise. Il remarque au sujet de cette derniere ville, combien est ridicule la conjecture de ceux qui prétendent que la fameuse tour inclinée de cette ville a été construite ainsi à dessein, lorsqu'on voit les linteaux des portes brisés, les assises des pierres n'être plus horizontales, &c. Arrivé à Florence, ancien séjour des grands ducs de Toscane, ce qui occupa le plus M. de la Condamine au milieu de toutes les beautés de cette ville, & ce qui étoit bien digne en effet de l'occuper, ce fut l'ancien gnomon de l'église cathédrale de Florence, le plus grand de tous les monumens en ce genre ; car il a deux cent soixante & dix-sept pieds du pavé de l'église jusqu'au centre de la plaque, c'est-à-dire, plus de trois fois la hauteur de la méridienne de St. Pétrone de Bologne. On pourra se former une idée de la grandeur de ce gnomon, en remarquant que la hauteur de sa plaque, depuis le pavé, est de soixante & treize pieds plus grande que celle des tours de Notre-Dame. Cependant un si beau monument de l'astronomie moderne, construit par Paul Toscanelli, il y a près de trois siecles, & dans un âge où les arts & les sciences n'avoient pas encore triomphé de la barbarie, étoit alors enséveli dans le plus profond oubli. M. de la Condamine, après en avoir examiné toutes les parties, avec le P. Ximénès, jésuite, professeur de mathématiques, & avoir admiré les soins avec lesquels il avoit été construit, conçut qu'on pourroit le restaurer, & fit sur cela quelques représentations à M. le comte de Richecourt, président du conseil de régence de Toscane. Peu de temps après, il apprit à Rome que S. M. I. informée par ce ministre de l'importance & de l'utilité de cette méridienne pour le progrès de l'astronomie, avoit ordonné que rien ne fût épargné pour sa restauration.

Le P. Ximénès, chargé d'exécuter les ordres de l'empereur, commença par vérifier avec scrupule toutes les parties de l'ancien gnomon ; ensuite il retraça & redressa la ligne méridienne, & en rétablit le niveau. Ce monument ainsi réparé, il fit de nouvelles observations solsticiales, dont il rend compte dans un ouvrage Italien, imprimé à Florence en 1757 ; il conclut de ces observations comparées avec les anciennes, que l'obliquité de l'écliptique étoit moindre d'une minute seize secondes en 1755 qu'en 1520 ; ce qui paroît s'accorder avec ce que les astronomes observent depuis quelque temps. Mais dans une matiere aussi délicate, où de très-petites erreurs peuvent produire ces différences, on ne peut être trop circonspect avant de conclure : ce ne sera qu'au bout de plusieurs siecles,

PHYSIQUE.

*Année 1757.*

& lorsque ces différences devront nécessairement l'emporter, par la longueur des temps, sur les erreurs que l'on peut soupçonner dans les observations, qu'on pourra reconnoître d'une maniere certaine, si l'obliquité de l'écliptique va en diminuant, comme on le suppose aujourd'hui; mais revenons. Après avoir dit que toutes les dimensions de la nouvelle méridienne ont été prises en toises, pieds, pouces & lignes de Paris, & qu'elles ont été gravées sur le bronze, & incrustées ensuite dans le marbre du pavé de l'église, conjointement avec celles de Florence, M. de la Condamine passe à un sujet auquel cela devoit naturellement le conduire, à l'examen des mesures, & particuliérement du pied Romain antique.

Ce seroit une chose fort avantageuse, sans doute, que d'avoir une connoissance précise des mesures des anciens : mais pouvons-nous nous en flatter? sommes-nous sûrs de retrouver des étalons exacts de ces mesures? les pieds Romains antiques de *Statilius*, de *Cossutius*, d'*Ebutius*, & celui de *Caponi*, qui a été trouvé depuis près de *la Villa Corsini*, & que l'on conserve au Capitole, ne sont-ils pas visiblement inégaux entr'eux? les pieds Romains de plus, n'ont-ils pas pu éprouver les mêmes variations que nos mesures? ne savons-nous pas que l'incertitude sur celle-ci est si grande, qu'il est impossible de décider des longueurs qu'avoient autrefois les mesures dont nous nous servons le plus, comme l'aune & la toise? De plus, les différens moyens qu'on propose pour reconnoître les véritables longueurs des mesures des anciens ne renferment-ils pas beaucoup d'incertitudes, comme M. de la Condamine le prouve fort au long par la discussion de ces moyens? De toutes ces différentes raisons, il conclut que nous devons nous en tenir à des à-peu-près; & après avoir examiné & comparé les différentes longueurs que plusieurs savans ont données au pied Romain antique, il se détermine pour celle qui le fait de 10 pouces un peu moins de 11 lignes de long, comme tenant à-peu près le milieu entre les variations auxquelles on peut soupçonner que ce pied a été sujet : cependant, pour qu'on puisse mieux juger ici de ces différens pieds antiques Romains, dont nous avons parlé, M. de la Condamine a déposé au cabinet des médailles du roi, des creux en plâtre, qu'il a fait mouler avec soin sur ces pieds, afin qu'on puisse les comparer entr'eux, & en tirer les mêmes conséquences que si l'on avoit les originaux sous les yeux.

De Rome, M. de la Condamine passa à Naples. Arrivé trop tard pour être témoin de l'éruption du Vésuve, le premier objet de sa curiosité fut la ville souterraine d'*Herculanum*. Après avoir admiré cette multitude de manuscrits grecs qu'on y a découverts, ce qui le frappa le plus fut le grand nombre & la variété d'ustensiles de ménage & de petits meubles domestiques, dont plusieurs ressemblent beaucoup aux nôtres. Quelqu'éloignés que soient les hommes les uns des autres, soit qu'ils soient séparés par les temps ou par les lieux, ayant les mêmes besoins, les mêmes passions, les mêmes moyens pour les satisfaire, & le fond de leurs idées tenant toujours à ces mêmes causes, il doit en résulter, & il en résultera souvent, de grandes ressemblances dans leurs sentimens, leurs coutumes, leurs mœurs, leurs instrumens, &c. Ayant en partie satisfait

sa curiosité à *Herculanum*, M. de la Condamine alla visiter la grotte du chien, & il détermina la hauteur du thermometre dans les étuves voisines de *San-Germano*, & dans les sources bouillantes de *Pisciarelli*, au nord-est de la *Solfatara*; enfin il alla voir le Vésuve, & monta jusqu'au bord de l'entonnoir formé autour de la bouche de ce volcan depuis sa derniere éruption. Pour mieux en découvrir la profondeur, il s'approcha des bords du bassin, à l'endroit le plus accessible, & qui lui parut le plus escarpé en dedans; & là, se couchant sur le ventre, & avançant la tête pour examiner l'intérieur de ce gouffre, il vit, dans les momens où le vent écartoit la fumée, jusqu'à quarante toises de profondeur, & il apperçut une grande cavité en voûte vers le nord-est de la montagne. Ayant fait jetter de grosses pierres dans cette cavité, il compta 12 secondes avant qu'on cessât de les entendre rouler à la fin de leur chûte, M. le margrave de Bareith, qui étoit présent, & plusieurs autres personnes, crurent entendre un bruit semblable à celui que feroit une pierre qui tomberoit dans un bourbier; & quand on n'y jettoit rien, ce qu'ils entendoient, ressembloit à un bouillonnement semblable au bruit des flots agités. On imagine bien qu'en montant & en descendant le Vésuve, M. de la Condamine profita de l'occasion pour examiner la matiere de la lave dans ses différens états; examen qu'il continua pareillement dans ses différens voyages à *Portici*. En conséquence de cet examen, il décrit les diverses especes de lave & les différentes apparences sous lesquelles elles se présentent. La plus pure ressemble, nous dit-il, quand elle est polie, à une pierre d'un gris sale & obscur; elle est lisse, dure, pesante & parsemée de petits fragmens semblables à du marbre noir, & de points blanchâtres, elle paroît contenir des parties métalliques: au premier coup d'œil, elle ressemble à la serpentine, hors que la couleur de la lave ne tire point sur le verd; enfin elle reçoit un assez beau poli, plus ou moins lisse, selon les différentes parties de sa surface; la lave la plus grossiere est inégale & raboteuse, & ressemble fort à des scories de forge ou écumes de fer: la plus ordinaire tient un milieu entre ces deux extrêmes, c'est celle qu'on voit répandue en grosses masses sur les flancs du Vésuve & dans les campagnes voisines. Une chose digne de remarque, c'est que M. de la Condamine n'a point reconnu de matiere de lave en Amérique, quoiqu'il ait été souvent campé des semaines & des mois entiers sur des volcans, & nommément sur ceux de *Pitchincha*, de *Coto-paxi* & de *Chimbo-raço*; il n'a trouvé sur ces montagnes que des vestiges de calcination, sans liquéfaction. Il soupçonne cependant que l'espece de crystal noirâtre, appellé vulgairement *Piedra de Gallinaço*, pourroit bien n'être autre chose qu'un verre formé par les volcans; il pense de même que la matiere du torrent de feu, qui découle de celui de *Sangaï*, qu'il n'a pu voir que de loin, dans la province de *Macas*, au sud-est de *Quito*, & que celle qu'on a vu sortir en flots enflammés des soupiraux ouverts dans les dernieres éruptions du volcal de *Coto-paxi*, depuis son départ de *Quito*, pouvoient bien être aussi d'une nature semblable à la lave du Vésuve. Au reste, il est assez vraisem-

PHYSIQUE. *Année 1757.*

blable que de la différence des substances qui se trouvent mêlées avec les matieres inflammables qui sont les causes des volcans & qui les entretiennent, il en résulte d'assez considérables dans les matieres qu'ils vomissent.

Familiarisé avec la lave & ses différentes especes, accoutumé par-là à la reconnoître facilement, M. de la Condamine s'apperçut bientôt que cette production des volcans étoit beaucoup plus commune qu'on ne l'imagine, & qu'on la remarque dans des lieux où on ne la soupçonnoit pas; non-seulement on la trouve par-tout autour de Naples & sur les montagnes ou les côteaux qui l'environnent, mais encore sur toute la route de Naples à Rome, & aux portes de Rome même, tantôt pure, tantôt mêlée avec d'autres matieres; enfin, & il est étonnant qu'on ne l'ait pas remarqué, Rome est pavée de laves. Il en est de même de la voie Appienne, qui subsiste encore & fait partie du grand chemin de Rome à Naples, & de la plupart des voies Romaines antiques.

Tout l'intérieur de la montagne de *Frascati*, la chaîne des collines qui s'étendent de *Frascati* à *Grotta Ferrata*, à *Castel-Gandolfo*, jusqu'au lac d'*Albano*; la montagne de *Tivoli* en grande partie, celles de *Caprarola*, de Viterbe, &c. sont composées de divers lits de pierres calcinées, de cendres pures, de scories, de graviers, de matiere semblable au mâche-fer, à la terre cuite, à la lave proprement dite, enfin toutes pareilles à celles dont est composé le sol de *Portici*, & qui sont sorties des flancs du Vésuve sous tant de formes différentes. On distingue à l'œil toutes ces diverses substances; on reconnoît les cendres à la couleur & même au goût, & on ne peut examiner avec attention les productions du Vésuve, sans reconnoître une parfaite ressemblance entr'elles & celles qu'on rencontre sur son chemin, en allant de Naples à Rome, de Rome à Viterbe, de Rome à Lorette; preuves incontestables que cette partie de l'Italie a été bouleversée par des volcans. Les vestiges de torrens de feu, dont les flots sont refroidis aujourd'hui & condensés, & qu'on rencontre en tant d'endroits différens, sont donc des témoins irrécusables de vastes embrasemens antérieurs à tous les monumens historiques. Un fait très-intéressant, confirme cette conjecture, & qui paroît prouver l'ancienneté des éruptions du Vésuve, c'est que les fondemens des maisons de la ville souterraine d'*Herculanum*, bâtie il y a plus de deux mille ans, sont de lave pure; fait qui décide la grande question agitée par l'académie des belles-lettres, & qui prouve qu'il y a eu des éruptions du Vésuve antérieures à celles qui engloutirent cette ville.

L'examen répété du Vésuve, de ses environs & des matieres qu'il vomit, fournit à M. de la Condamine tant de moyens de reconnoître les vestiges des volcans par-tout où ils ont pu exister, qu'il les découvre dans des endroits où on étoit bien-loin d'imaginer qu'il y en eût eu; enfin ces connoissances lui font regarder l'Apennin comme une chaîne de volcans semblable à celle de la Cordeliere des *Andes* au Pérou, où, parmi le petit nombre de volcans qui vomissent encore du feu, on reconnoît des vestiges de volcans éteints. M. Guettard, par une compa-

raison exacte des fragmens de lave du Vésuve & du mont Gibel, avec celles qu'il a découvertes sur la montagne de Volvic, sur le Puy-de-Domme & sur le mont d'Or, a reconnu une parfaite ressemblance entr'elles. Plusieurs montagnes d'Auvergne sont donc encore d'anciens volcans éteints, & il n'y a pas de doute que si d'habiles naturalistes parcouroient le monde connu, ils ne rencontrassent parmi les montagnes qui couvrent sa surface, les vestiges d'un grand nombre de volcans qui ont autrefois existé, & qui nous sont aujourd'hui absolument inconnus.

De Naples, M. de la Condamine revint à Rome. Son séjour dans cette ville s'étant prolongé, il fit venir de Paris un pendule à verge de métal, afin de reconnoître par des expériences, combien il feroit de vibrations à Rome. Ce pendule conservoit des oscillations sensibles pendant vingt-quatre heures, & c'étoit le même avec lequel il avoit fait des expériences à *Quito*, au *Pará*, à Cayenne & à Paris; ces expériences furent faites & continuées au college romain, sous les yeux du P. Boscovich encore plus que sous les miens, dit M. de la Condamine. Il résulta de ces expériences, qu'au mois d'octobre 1755, le thermometre de M. de Réaumur marquant 17 degrés au-dessus de la congelation, ce pendule faisoit à Rome 98,865 $\frac{1}{2}$ oscillations en vingt-quatre heures du temps moyen. Ce nombre comparé à celui des oscillations du même pendule à Paris, à *Quito*, à Cayenne, au *Pará*, dans le même espace de temps, donnera la différence de longueur du pendule à secondes dans tous ces lieux, en les réduisant toutes au même degré du thermometre.

La course de chevaux Barbes, qui se fait à Rome, particuliérement dans le temps du carnaval, & qui n'est qu'un amusement pour la curiosité des spectateurs ordinaires, fut envisagée par M. de la Condamine sous un coup d'œil tout différent, & comme une occasion de reconnoître avec quelle vitesse un animal peut courir. Il trouva que ces chevaux parcouroient la longueur du cours, qui est de 865 toises en 141 secondes ou 2 minutes 20 secondes; si l'on divise cet espace par le temps, on trouvera que ces chevaux parcourent 37 pieds par secondes; & comme on ne peut pas supposer qu'ils fassent plus de deux sauts en une seconde, il s'ensuit qu'à chaque élans ces chevaux, quoique de petite taille, couvrent un espace de plus de 18 pieds. Quand on pense à cette grande vîtesse, on ne peut se persuader que celle des chevaux Anglois soit de beaucoup plus grande; cependant rien n'est plus certain.

Aux courses de Newmarket, les chevaux parcourent ordinairement la plus longue des deux carrieres de cette ville, qui est de 3482 toises en moins de 8 minutes; ce qui fait plus de 42 pieds 3 pouces par seconde, & qui donne pour chaque élans 21 pieds. Le fameux *Childress*, le plus vîte des chevaux dont on ait mémoire, selon M. Maty, parcourut cette carriere en 7 minutes 30 secondes; ce qui donne 46 pieds 5 pouces par seconde; mais depuis lui les autres chevaux mettent au moins 7 minutes 50 secondes. On voit par-là que la vitesse des chevaux barbes est à-peu-près les quatre cinquiemes de celle des chevaux anglois.

Nous avons à peine une mesure de la terre en longitude, quoique de-

PHYSIQUE. *Année 1757.*

puis vingt ans nous en ayons cinq en latitude. Il seroit donc bien à souhaiter qu'on s'occupât de cet objet, & qu'on cherchât quelque pays convenable pour pouvoir y faire cette mesure. M. de la Condamine, plein de cette idée, a conçu un moyen également simple & ingénieux pour parvenir à une mesure de plusieurs degrés en longitude; il ne faut pour cela que faire sur quelques-unes des pointes de l'Apennin, d'où l'on voit les deux mers Adriatique & de Toscane, un signal de poudre enflammée à l'air libre; moyen qu'il avoit proposé dès 1735, & qui a été exécuté avec succès par Mrs. de Thury & de la Caille en 1740. Ce signal étant apperçu par un observateur placé sur la côte de Dalmatie, & par un autre sur la côte de Gênes, la différence en temps des deux observations donnera la distance en longitude des deux lieux occupés par les observateurs : & en avançant qu'il y a plusieurs pointes dans l'Apennin d'où l'on voit tout-à-la-fois les deux mers, M. de la Condamine ne fait point une supposition gratuite; il s'en est soigneusement informé en retournant de Rome par Lorette, & il a trouvé plusieurs personnes, témoins oculaires, qui l'ont assuré positivement de la vérité de ce fait.

M. de la Condamine ayant passé par Bologne, Modene, Parme & Mantoue, alla ensuite à Venise, d'où il repartit pour se rendre en France par Padoue, Milan, Turin, &c. Nous ne le suivrons point dans tout ce qu'il dit à l'occasion de son passage ou de son séjour dans ces différentes villes; nous nous arrêterons seulement, en finissant, sur les expériences qu'il fit avec le barometre pour déterminer la hauteur du mont *Cenis;* & sur ce qu'il dit des plus hautes montagnes. Il étoit dans l'ordre que lui, qui avoit mesuré celles de *Pitchincha* & de *Chimbo-raço*, les plus hautes de l'Amérique, nous donnât encore la hauteur des montagnes des Alpes. Par ses expériences faites avec le barometre sur le mont *Cenis*, aux environs de midi, il a trouvé que le mercure s'y tenoit à 19 pouces 10 lignes & demi, c'est-à-dire, une ligne trois quarts plus bas qu'à *Quito* dans l'Amérique près de l'équateur, où il avoit reconnu la hauteur moyenne du mercure de 20 pouces $\frac{1}{2}$, hauteur qui répond à celle de 1460 toises au-dessus du niveau de la mer; d'où il conclut que le lieu de son expérience actuelle n'étoit que d'environ 30 toises plus élevé que le sol de *Quito*, dont le niveau surpasse de 20 toises le sommet du *Canigou*, la plus haute montagne des Pyrénées. Cependant le lieu de son observation étoit encore plus bas de 50 toises que quelques autres pointes du mont *Cenis*, qu'il voyoit de sa station; mais il s'en faut bien que cette montagne soit la plus haute des Alpes, le mont Blanc est considérablement plus élevé. Selon M. de Chezeaux il a 2676 toises de hauteur au-dessus du niveau de la mer; mais comme cette hauteur est fondée sur une supposition de Fatio de Duillier, savoir que la surface du Rhône, à sa sortie du lac de Geneve, est de 426 toises au-dessus du niveau de la mer, supposition trop forte de 238 toises, comme il paroît par des observations du Barometre faites en même temps à Geneve, à Turin & à Gênes; il s'ensuit que la hauteur du mont Blanc est seulement de 2438 toises, 288 toises plus grande que le pic de Ténériffe, qui a passé pour la plus haute montagne de l'Europe, hauteur

bien au-dessous cependant de celle de Chimbo-raço qui a 782 toises de plus, étant élevée au-dessus du niveau de la mer de 3225 toises. Cette derniere est sans contredit la plus haute montagne connue, & peut-être la plus haute du monde.



## SUR DES NOUVELLES EXPÉRIENCES,

*Faites avec les rayons solaires rassemblés, tant par réflexion que par réfraction.*

L'INFLAMMATION des corps, à l'aide des lentilles & des miroirs, est un objet qui a été examiné par tant de physiciens, & sous tant de faces, qu'il doit paroître assez difficile de rencontrer aujourd'hui, dans des expériences sur cette matiere, des faits d'une certaine importance. Cependant il ne paroît pas que les expériences faites avec le fameux miroir du palais-royal aient été tentées sur les liqueurs, au moins sur celles qui sont inflammables par les moyens ordinaires : apparemment on ne doutoit pas que ces dernieres ne se fussent enflammées aisément; mais l'expérience prouve aujourd'hui le contraire. M. l'abbé Nollet a soumis à l'action des rayons solaires réunis par réflexion & par réfraction, un grand nombre de liqueurs; aucune ne s'est enflammée par cette seule action : mais en faisant brûler à côté de ces liqueurs, & à l'aide de mêmes rayons, quelque corps solide, comme du bois, du liege, du papier, &c. elles se sont enflammées. Sans suivre M. l'abbé Nollet dans le détail de ces expériences, nous observerons que, quoique le silence des physiciens sur ce fait important, lui eut donné lieu de croire qu'il en avoit fait le premier la remarque, néanmoins il paroît par un passage des expériences de l'académie *del Cimento*, que M. l'abbé Nollet rapporte, & dont il n'a eu connoissance que depuis qu'il a trouvé les faits qu'il donne dans son mémoire; il paroît, dis-je, qu'on en avoit fait l'expérience sur l'esprit-de-vin. Ce fait isolé, avoit été négligé par tous les physiciens : M. Musschenbroeck lui-même, qui connoissoit très-bien le recueil de l'académie *del Cimento*, qu'il avoit enrichi d'un si grand nombre d'expériences, ne dit absolument rien de cette impossibilité d'enflammer les liqueurs. C'est une vérité qui méritoit bien d'être confirmée; d'ailleurs il restoit incertain si cette propriété singuliere des liqueurs n'étoit point particuliere à l'esprit-de-vin. Nous devons à M. l'abbé Nollet l'avantage de la voir généralisée. Hist.

Nous finirons par une réflexion importante de ce savant physicien. On sait que l'électricité met aisément le feu à l'éther, à l'esprit-de-vin, &c. ces matieres, que les rayons solaires seuls n'enflamment point, ne nous font-elles pas connoître que la matiere électrique, qu'on ne peut pas douter être celle du feu ou de la lumiere, agit conjointement avec quelqu'autre substance ? ou bien ce que nous appellons étincelle n'est-il qu'une modification de cette matiere, & qui la dispose à produire l'inflammation ? Laissons au temps & à l'expérience à nous décider.

PHYSIQUE.
*Année 1757.*

## OBSERVATION

### DE DEUX ARCS-EN-CIEL SINGULIERS,

*Vus à Paris le 27 Juin & le 18 Novembre 1756.*

Par M. LE GENTIL.

Mém. IL femble que la nature dans fes phénomenes fe plaife quelquefois à mettre les philofophes dans l'embarras; nous voyons en effet que même dans des phénomenes qui fuivent exactement certaines loix, elles y mêlent de temps en temps des irrégularités qui paroiffent déroger à ces loix. L'univers eft plein de femblables faits; l'arc-en-ciel, ce phénomene que Defcartes a fi à propos caractérifé du nom de merveille de la nature, eft un de ceux dont je veux parler. Ce célebre philofophe, après plufieurs expériences faites en face du foleil, tant avec une boule de verre pleine d'eau qu'avec un prifme, & muni de la méthode, eft parvenu à découvrir les véritables loix auxquelles la nature a affujetti l'arc-en-ciel, c'eft-à-dire, qu'il a expliqué la pofition refpective des différentes couleurs qui le compofent, & qu'il a fixé les angles que font ordinairement avec le fpectateur & le foleil les demi-diametres des arcs, tant intérieur qu'extérieur. Newton, qui eft venu après Defcartes, a ajouté à la découverte de celui-ci la détermination de la largeur des arcs, qu'il a tirée de fa belle découverte fur la lumiere. Defcartes s'eft beaucoup plus étendu fur l'arc-en-ciel que n'a fait Newton, & il rend raifon de quelques irrégularités qui s'y rencontrent quelquefois, ce que n'a point fait Newton; il eft vrai qu'il y a de ces irrégularités dont la raifon n'eft pas difficile à imaginer, telles font celles que produifent les vents, qui changent fouvent la courbure de l'arc & la pofition de fon centre en changeant la figure des gouttes de pluie, & en leur faifant perdre de leur rondeur; mais il y eft arrivé d'autres irrégularités fur lefquelles notre philofophe François ne donne que des conjectures; du nombre de ces dernieres font un troifieme arc-en-ciel que l'on a vu quelquefois au-deffus des deux ordinaires, beaucoup plus foible à la vérité, & environ autant éloigné du deuxieme que celui-ci l'eft du premier : quelquefois on a vu l'arc-en-ciel tellement renverfé, que fes cornes étoient tournées en haut & fa courbure en bas. Les deux efpeces d'arc-en-ciel que je vais décrire ici font encore plus fingulieres que les deux dont je viens de parler. Le 18 novembre dernier, fur les dix heures du matin, je vis un arc-en-ciel double comme il eft ordinairement, mais les couleurs de l'arc intérieur n'avoient pas autant de vivacité qu'elles ont coutume d'en avoir : après le bleu, on ne diftinguoit prefque point le violet, que l'éclat des nuées obfcurciffoit fans doute, mais on voyoit très-diftinctement deux autres

autres grands arcs au-dessous l'un de l'autre, dont le premier touchoit immédiatement au violet de l'arc intérieur, autant que sa couleur foible m'a permis d'en juger. Ces deux arcs étoient éloignés entr'eux d'un peu plus de leur largeur, & leur largeur pourroit être le tiers un peu plus de la largeur de l'arc intérieur. Ils étoient bleus & de la même vivacité qu'étoit celle du bleu de l'arc intérieur : il me parut encore que l'espace qui les renfermoit étoit à-peu-près de la même étendue que l'arc intérieur.

Ce phénomene me parut assez singulier pour en faire part à l'académie. J'ai appliqué le calcul à mon observation, & en voici le résultat. Newton ayant un jour mesuré la largeur d'un arc-en-ciel intérieur, trouva que la largeur du rouge, du jaune & du verd, étoit d'environ 1$^d$ 7 ou 8$^l$, celle du bleu d'environ 40$^l$ & plus; mais le violet étoit si fort obscurci par l'éclat des nuées, qu'il ne put en mesurer la largeur; c'est pourquoi Newton suppose que la largeur du bleu & du violet pris ensemble, étoit égale à celle du rouge, du jaune & du verd pris ensemble, d'où il conclut toute la largeur de l'iris intérieur de 2 degrés $\frac{1}{4}$. Une autre fois que les deux arcs étoient plus distincts, il trouva la largeur de l'arc intérieur de 2 degrés $\frac{1}{6}$. On voit, d'après ces mesures, que la largeur du bleu, que Newton a trouvé d'un peu plus de 40 minutes, est le tiers de toute la largeur de l'iris. Comme je n'étois pas préparé pour l'observation que j'ai rapportée, je ne pus mesurer, par instrument, la largeur de deux arcs bleus que j'ai vus l'un au-dessous de l'autre; mais, par la comparaison que j'en ai faite avec la largeur de l'arc intérieur & avec l'aide des deux observations de Newton, il est aisé de voir que la largeur de chacun des deux arcs étoit d'environ 45 minutes, à peu de chose près de ce que Newton a trouvé par ses mesures; par conséquent la largeur de chacun des deux arcs bleus que j'ai vus, étoit égale à celle du bleu de l'arc intérieur : ce qu'il y a de plus singulier, c'est l'intervalle qui subsistoit entre ces deux arcs & qui étoit aussi égal à la largeur du bleu de l'arc intérieur.

Le second arc-en-ciel singulier dont il me reste à parler, est celui que nous avons vu, M. de Fouchy & moi, le 27 juin dernier en sortant de l'académie : nous étions pour lors sur le quai des Tuileries allant au pont-royal; nous apperçûmes l'extrémité d'un arc-en-ciel vers l'orient d'été, & qui étoit singulier, en ce qu'après le violet il y avoit un petit espace sans couleur, de la largeur du verd & du bleu pris ensemble; ensuite il paroissoit un verd très-sensible, & aussi sensible que le verd de l'arc.

L'arc-en-ciel est un phénomene fort commun, & c'est sans doute pour cette raison que lorsqu'il en paroît quelqu'un, on ne s'attache point à le regarder avec des yeux philosophiques; je ne doute pas cependant, après ce que je viens de rapporter, que l'on n'y trouvât souvent plusieurs choses dignes de remarque, & ce n'est qu'après avoir rassemblé beaucoup de ces observations que l'on peut espérer de donner des raisons satisfaisantes des singularités dont j'ai parlé.

M. Bouguer m'a communiqué les faits suivans, & il m'a prié de les ajouter à mon mémoire.

PHYSIQUE.

*Année 1757.*

M. Langwith a vu au-dessous de l'arc-en-ciel principal un second arc qui étoit en dedans & qui touchoit presqu'à l'autre, mais les couleurs n'en étoient pas bien distinctes. Il en est parlé dans les transactions philosophiques, n°. *CCCLXXV.*

Pour moi, dit M. Bouguer, j'ai vu plusieurs fois le même phénomene sur la cordeliere du Pérou, où le ciel est quelquefois de la plus grande sérénité : il m'a toujours paru qu'il falloit que cette condition fût remplie du côté du soleil, & qu'il étoit encore plus nécessaire que le ciel fût tout-à-fait obscur du côté opposé. Les couleurs du second arc étoient dans le même ordre que celles du premier, & le rouge du second étoit bien séparé du violet de l'autre; de sorte que les deux arcs étoient mieux distingués que lorsqu'ils ont été observés par M. Langwith : je crois même avoir encore apperçu quelquefois de légers vestiges d'un troisieme arc, qui étoit immédiatement en dedans du second.

---

## *Sur les moyens de mesurer la Lumiere.*

Hist.

Il n'est point question ici de mesurer le rapport des sensations que nous éprouvons en regardant des corps diversement éclairés; nos jugemens sur ces sensations sont sujets aux mêmes variétés que les organes que nous consultons pour prononcer : le rapport des quantités de lumiere que nous recevons des corps lumineux, que les corps opaques nous réfléchissent, que les corps diaphanes nous transmettent, est l'objet qu'on se propose de mesurer.

Comme nous ne pouvons estimer ce dernier rapport que par le témoignage de nos sens, il paroît d'abord assez difficile d'acquérir sur cette matiere des connoissances un peu étendues, & auxquelles on puisse accorder un certain degré de confiance. La vivacité des sensations ne suit pas, à beaucoup près, le rapport de leurs causes extérieures; au-delà de certaines limites, nos organes deviennent ou trompeurs ou trop foibles.

Mais est-il nécessaire, pour mesurer la lumiere, de recourir à ces sensations que la nature ne nous a pas destinés à éprouver?

Il est vrai que nous ne pouvons juger des différences des causes par celles des sensations qu'elles nous impriment; mais au moins, quand ces sensations sont médiocres, sans pouvoir évaluer cette différence, nous appercevons très-bien qu'elle existe, & nous pouvons alors juger sainement de l'égalité ou de l'inégalité de ces mêmes sensations. Nous sommes également en droit, dans le même cas, de conclure l'égalité des causes, si les sensations qu'elles produisent sont excitées sur le même organe, dans le même temps, & absolument dans les mêmes circonstances.

Il ne s'agit donc plus que de savoir si nous avons des moyens de réduire les sensations à l'égalité, & comment de ces moyens on peut déduire le rapport des lumieres.

On sait que si on reçoit sur un plan d'une grandeur déterminée, & à différentes distances successivement, les rayons qui partent d'un point lumineux, la quantité de rayons qui tombent sur ce plan, diminue dans le même rapport que le quarré de la distance de ce plan au point lumineux, augmente. Si donc on reçoit sur un même plan & dans deux espaces égaux & assez voisins pour être apperçus du même coup d'œil, les rayons partis des deux points lumineux d'intensités différentes, les quantités de rayons reçues sur chaque partie du plan seront évidemment dans le rapport des forces des deux lumieres, mais les sensations ne seront pas égales, & la difficulté de mesurer leur différence en sera une pour évaluer celle des deux lumieres; mais si au-lieu de tenir les deux lumieres à la même distance du plan, on éloigne la lumiere la plus forte, jusqu'à ce que les deux parties éclairées paroissent absolument du même ton de couleur; alors il est clair que si on a été obligé de porter cette lumiere quatre fois plus loin qu'elle n'étoit d'abord, on pourra légitimement en conclure qu'il a fallu l'affoiblir quinze fois pour l'égaler à la plus foible, & que par conséquent elle est seize fois aussi forte que celle-ci.

L'égalité d'intensité de la lumiere, qui arrive à l'œil, est donc le moyen par lequel on se propose de mesurer la lumiere.

Quelques savans ont pensé qu'on devoit prendre pour regle l'égalité de distinction avec laquelle on verroit les objets : M. Celsius, entr'autres, célebre astronome Suédois, présentoit successivement à deux lumieres différentes, des traits d'écriture, & concluoit le rapport de ces deux lumieres, de celui des huitiemes puissances des distances auxquelles il pouvoit voir ces traits avec une égale netteté. Ce rapport a quelquefois lieu; mais il est aisé de sentir que c'est par une espece de hasard dépendant tout-à-la-fois & des distances & de la conformation particuliere des yeux de l'observateur. En effet, les opticiens conviennent que la distinction avec laquelle nous voyons les objets, dépend de la réunion précise des rayons sur la rétine : or cette réunion exige différentes distances de l'objet à l'œil pour différens observateurs; il faudroit donc être assuré qu'il y a toujours un rapport constant entre les huitiemes puissances des deux distances d'où différens observateurs peuvent voir, avec une égale distinction, un même objet éclairé par deux lumieres quelconques. Mais on sent trop combien, pour établir un pareil principe, il faut supposer de choses délicates & inappréciables la plupart en elles-mêmes, d'autres par l'incertitude de la loi de leurs changemens : d'ailleurs la vue distincte a des limites qu'on n'est pas le maître d'étendre selon les différens degrés de lumiere; en un mot, il est plus difficile d'établir des regles fixes sur la distinction avec laquelle nous pouvons voir les objets, que de mesurer la lumiere même.

En prenant au contraire pour principe l'égalité dans la vivacité ou le ton de la couleur, on n'est pas assujetti à tenir les objets éclairés dans les limites précises de la vue distincte. Si les rayons qui partent de chaque partie de la surface éclairée ne se réunissent pas sur chaque point de la rétine, ce point ne les reçoit pas tous à la vérité, mais il en reçoit en

même temps de la part d'autres points de cette surface, dont il n'en auroit pas reçu si la réunion parfaite sur la rétine eût eu lieu, & il se fait une compensation ; chaque point de la rétine est toujours également affecté. Il est vrai que l'objet étant plus éloigné, la divergence des rayons fait qu'on en reçoit moins de la part de chaque point, mais aussi ces points paroissent plus rapprochés dans le même rapport; ainsi le ton de la couleur doit toujours rester le même, au moins quand on aura soin d'éviter les trop grandes distances : car alors le défaut de transparence de l'air, & les rayons que ses particules réfléchissent, alterent le coloris des surfaces en leur imprimant la couleur qu'on nomme *aérienne*; mais ces distances surpassent de beaucoup les limites de celles qui sont nécessaires aux expériences dont il s'agit ici.

Une attention qu'on doit avoir, qui facilite beaucoup & rend plus exacte la comparaison des surfaces éclairées, c'est d'écarter toute lumiere étrangere, toute comparaison avec les objets environnans, en cachant ces surfaces en partie par des rideaux ou des diaphragmes : on doit aussi faire en sorte que les deux parties éclairées soient le plus proche l'une de l'autre qu'il est possible, & de la même grandeur apparente. Avec ces précautions, dit M. Bouguer, la sensibilité de nos yeux se manifeste d'une maniere surprenante; on distingue dans l'intensité de la lumiere des différences qui n'en sont que la cinquantieme ou la soixantieme partie.

Une des premieres & des plus utiles applications que M. Bouguer donne de sa méthode, c'est la maniere de mesurer la force de réflexion des miroirs de métal dont on fait usage dans plusieurs instrumens astronomiques. M. Bouguer dispose verticalement un miroir : sur une même ligne perpendiculaire au plan prolongé de ce miroir, & à distances égales de part & d'autre de ce plan, il place verticalement deux petites planches parfaitement égales & enveloppées toutes deux d'un papier très-blanc; mais comme le miroir cacheroit à l'observateur l'une de ces deux planches, on éleve un peu celle-ci, après quoi on les tourne l'une & l'autre vers le miroir, de maniere qu'elles soient également inclinées à la ligne qui les joint; enfin on place une lumiere sur cette même ligne.

Par cette disposition, l'observateur voit par réflexion l'une des deux planches au-dessous & très-près de la seconde qu'il voit directement.

Si le miroir renvoyoit toute la lumiere qu'il reçoit, & si la bougie étoit dans le plan prolongé du miroir, les deux objets paroîtroient du même ton de couleur; mais si au contraire le miroir absorbe une partie de la lumiere, il faudra approcher la bougie de celle des deux planches que l'on voit par réflexion : on l'approchera donc jusqu'à ce que ces deux objets paroissent également éclairés, & alors par la comparaison des carrés des distances de ces deux objets à la bougie, on jugera des quantités de lumiere qui tomboient sur l'un & l'autre, & par conséquent de celle que le miroir absorbe.

Cette méthode étant propre à mesurer les forces de réflexion de toute surface polie, on peut l'appliquer avantageusement aux corps transparens: on peut, par exemple, substituer au miroir dont nous venons de parler,

un parallelépipede de glace, & mesurer le rapport des intensités des deux images que forment la réflexion à la premiere & la réflexion à la seconde surface.

Un second moyen, & dont M. Bouguer a fait beaucoup d'usage pour observer même des lumieres très-foibles, c'est d'introduire dans une chambre obscure, la lumiere du jour par deux trous pratiqués du côté opposé au soleil. En exposant horizontalement la surface dont on veut mesurer la force de réflexion, en l'exposant, dis je, à l'un des faisceaux de lumiere que donne un des trous, & recevant ce faisceau réfléchi sur un chassis vertical, on peut comparer l'image formée par réflexion avec l'image formée par la lumiere directe qui vient de l'autre trou, & reçue sur le même chassis; en diminuant successivement la seconde ouverture, on diminue l'intensité de son image jusqu'à ce qu'elle soit égale à celle de l'image formée par réflexion, & le rapport qu'ont alors les deux ouvertures, est celui des quantités de lumiere qu'elles laissent passer: on suppose toujours ici qu'on aura eu soin de faire tomber les deux images très-près l'une de l'autre.

Par ce second moyen, on peut comparer immédiatement les forces de réflexion de plusieurs surfaces différentes & les forces absorbantes de plusieurs corps diaphanes, en faisant tomber les faisceaux de lumiere de différens trous sur ces surfaces, ou leur faisant traverser ces corps diaphanes.

Par ces moyens & par d'autres que M. Bouguer avoit déjà expliqués dans son essai d'optique, publié en 1729, il est parvenu à mesurer en quelque façon le degré de poli que l'art parvient à donner aux miroirs de métal. Ces miroirs ont autant de force de réflexion que la surface du vif-argent le plus pur: sous de petites incidences, comme de deux ou trois degrés, ils réfléchissent environ les trois quarts de la lumiere & n'en absorbent guere qu'un quart; mais quand les angles d'incidence sont plus grands, souvent la qualité absorbante de ces surfaces devient d'autant plus sensible, que les rayons incidens approchent plus d'être perpendiculaires, & en général elle se fait plus sentir sur les rayons dont la couleur est analogue à celle du métal, que sur les autres.

L'eau & le crystal dont on fait la glace de nos miroirs, ont à-peu-près la même force de réflexion que les miroirs de métal & le vif-argent, dans les petits angles d'incidence; mais pour l'eau, cette force diminue plus rapidement par l'augmentation de l'angle d'incidence. A 13 degrés, la surface ne réfléchit plus que le quart; à 25 degrés, la dixieme partie; à 80 ou 85 degrés, la cinquante-cinquieme partie des rayons incidens.

La glace des miroirs se rapproche davantage des métaux polis, en ce que dans les grands angles d'incidence elle réfléchit plus de lumiere que l'eau; mais cette augmentation n'est pas telle, que dans cette même circonstance la force absorbante de la glace ne soit au moins triple de celle des métaux polis. M. Bouguer a dressé des tables qui marquent, pour l'eau & le crystal, les différentes quantités de lumieres réfléchies dans toutes les inclinaisons.

La propriété qu'on vient d'observer dans l'eau & le cryſtal, de réfléchir une très-grande partie de la lumiere dans les petits angles d'incidence, & peu dans les grands angles, fournit une explication bien naturelle d'un phénomene connu, & dont l'obſervation eſt d'ailleurs aiſée. On ſait que dans nos miroirs ordinaires on apperçoit principalement deux images, l'une fournie par la ſurface antérieure de la glace, l'autre par la ſurface poſtérieure : dans les grandes obliquités, celle de la premiere ſurface eſt toujours plus vive que celle de la ſeconde ; dans les grands angles d'incidence, au contraire, l'image fournie par la ſeconde ſurface eſt plus éclatante que celle que donne la premiere. Les deux cas de ce phénomene, trop aiſés à expliquer maintenant pour que nous nous y arrêtions, ſe ſuccedent ordinairement vers 13 ou 14 degrés d'inclinaiſon.

Juſqu'ici il n'a été queſtion que de la réflexion qui ſe fait à la rencontre des ſurfaces polies. Les aſpérités des ſurfaces brutes pouvant être conſidérées comme autant de petites ſurfaces polies, il eſt évident que ſi on connoiſſoit le nombre, la grandeur & la diſtribution de ces aſpérités, on pourroit déduire des propriétés des ſurfaces polies, l'explication des phénomenes que nous préſentent les ſurfaces brutes.

L'obſervation immédiate des quantités de lumiere réfléchie par ces dernieres, à différentes inclinaiſons, peut éclaircir quelques-uns de ces points.

Ces obſervations que M. Bouguer a faites ſur des ſurfaces de diverſes eſpeces, nous apprennent que le nombre des petites faces imperceptibles qui renvoient la lumiere obliquement, eſt beaucoup moindre que le nombre de celles qui la réfléchiſſent perpendiculairement à la ſurface totale obſervée ; que la diſtribution de ces petites faces n'eſt pas la même pour tous les corps, quoiqu'il y ait à l'égard de tous un fond très-remarquable d'analogie.

Pour rendre ſenſibles les détails de ſes expériences, & faciliter les conſéquences qu'on en peut tirer, M. Bouguer en repréſente les réſultats par une ligne courbe. Les ordonnées de cette ligne courbe marquent, à compter d'un même point d'où elles partent toutes, le nombre des aſpérités qui réfléchiſſent la lumiere à chaque inclinaiſon, & l'angle que chaque ordonnée fait avec une ligne donnée de poſition, qui repréſente la ſurface totale qui a ſervi à l'expérience, eſt l'angle même d'inclinaiſon. Cette courbe, dont pluſieurs points ſont donnés par l'obſervation immédiate, peut ſervir à trouver le nombre des aſpérités pour chaque inclinaiſon, au moins juſqu'à un certain degré de préciſion ; mais ce n'eſt pas le ſeul uſage qu'on en puiſſe tirer.

On avoit cru que la quantité de lumiere que nous recevons d'une ſurface brute éclairée, étoit proportionnelle au ſinus de l'angle d'incidence des rayons : mais l'intenſité de la lumiere, qui arrive à l'œil, dépend autant de la poſition de l'œil que de celle du corps lumineux ; car en variant la poſition de l'œil, ſans rien changer aux rayons incidens, le nombre des petites faces qui renvoient la lumiere, varie auſſi.

De-là naiſſent différens problêmes, dont la courbe de M. Bouguer peut

fournir la solution; par exemple, la position de l'œil étant donnée, trouver celle du corps lumineux, ou réciproquement la position de celui-ci étant donnée, trouver celle de l'autre, pour que l'intensité de la lumiere réfléchie soit d'un degré proposé, ou pour qu'elle soit un *maximum*: l'une & l'autre étant données, quelle doit être celle de la surface, pour que l'intensité soit un *maximum*, &c. PHYSIQUE. *Année 1757.*

Ces recherches, entre autres applications utiles, peuvent être d'un grand usage dans la détermination des quantités de lumiere que les planetes nous renvoient. Quelques physiciens géometres se sont déjà occupés de cet objet; mais ils n'ont point fait entrer dans leur examen plusieurs considérations importantes, particuliérement celles qu'exige l'aspérité des surfaces réfléchissantes. C'est une matiere qu'on peut regarder comme absolument neuve, & qui peut fournir des connoissances également utiles & intéressantes, soit sur la loi des aspérités des surfaces des corps, soit sur la quantité de lumiere que ces corps absorbent, soit enfin sur la nature de leurs taches.

On pensoit que ces taches, au moins dans la lune, étoient des mers ou de grands lacs. Cette opinion ne paroît guere pouvoir se soutenir, après les expériences de M. Bouguer; la surface de l'eau réfléchissant plus de lumiere dans les petites obliquités que dans les grandes, il en résulteroit que, dans les environs des conjonctions, la lune nous éclaireroit beaucoup plus que dans les oppositions mêmes.

M. Bouguer trouve qu'en supposant la surface de la lune couverte d'aspérités équivalentes à de petits hémispheres, & qui n'absorbent aucun rayon, les phénomenes qu'on déduit de cette supposition, sont beaucoup plus conformes à l'observation, en ce qu'alors on recevroit deux fois plus de rayons que si la surface étoit parfaitement polie; mais comme cette hypothese ne donne que 95,400 pour le rapport de la lumiere du soleil à celle de la lune dans ses moyennes distances, tandis que par l'observation ce rapport se trouve au moins trois fois plus fort, M. Bouguer en conclut que les petites aspérités ne renvoient pas, à beaucoup près, toute la lumiere qu'elles reçoivent, & qu'il y en a environ les deux tiers d'absorbée. Ce mémoire, qui renferme encore plusieurs détails intéressans, ouvre un vaste champ à des recherches physiques & géométriques; les vues qu'il renferme sont très-étendues & très-fécondes. Nous rendrons compte dans le volume de 1760 d'un ouvrage où M. Bouguer les a développées & appliquées à un grand nombre d'objets. La mort, en nous l'enlevant, a suspendu les progrès rapides que faisoit entre ses mains cette partie nouvelle de l'optique. Ne les a-t-elle pas suspendus pour long-temps?

PHYSIQUE.
*Année 1757.*

## *SUR LES MOYENS DE PERFECTIONNER LES LUNETTES D'APPROCHE.*

Hist. L'OBJET de M. Clairaut, dans le second mémoire qu'il donne aujourd'hui, eſt d'appliquer aux formules qu'il a données dans le premier, les réſultats des expériences qu'il a faites pour meſurer les rapports de réfringence du cryſtal d'Angleterre & du verre commun, & de faire connoître quel changement doit apporter aux dimenſions des objectifs composés la connoiſſance plus ou moins exacte des rapports de réfringence des matieres qu'on emploie.

Pour bien entendre comment ces rapports influent ſur les dimenſions des objectifs, il eſt à propos de remonter à la formation même des formules de M. Clairaut.

Lorſqu'un point lumineux, placé ſur l'axe commun de pluſieurs ſpheres réfringentes, envoie des rayons ſur la ſurface du premier de ces milieux, chaque rayon dérangé de ſa route par les réfractions tend à rencontrer l'axe dans un point différent de celui d'où il étoit parti. Quel que puiſſe être ce dernier point, il eſt aiſé de ſentir que ſa poſition dépend des choſes ſuivantes; 1°. de la diſtance du point lumineux à la premiere ſurface; 2°. de l'inclinaiſon de ce rayon à l'égard de l'axe, ou, ce qui revient au même, de la diſtance du point où ce rayon tombe ſur la premiere ſurface juſqu'à l'axe; 3°. des rapports de réfringence de ces milieux; 4°. de la courbure de chaque ſurface ſphérique ou du rayon de chaque ſphere; 5°. des épaiſſeurs ou diſtances d'une ſphere à l'autre. Ainſi la diſtance de la derniere ſurface au point de concours du rayon avec l'axe, après qu'il a traverſé toutes ces ſpheres, doit avoir pour expreſſion une quantité compoſée de tous ces élémens.

Or cette expreſſion qui, dans toute ſa généralité, eſt très-compoſée, & le devient d'autant plus que le nombre des ſpheres eſt plus grand, exige des attentions délicates & de l'adreſſe, tant pour profiter des moyens de ſimplification que fournit la conſidération du but qu'on ſe propoſe, que pour donner à la formule une forme commode pour les applications numériques, & qui faſſe aiſément diſtinguer les relations générales des quantités que l'on compare.

Dans l'uſage ordinaire des objectifs, la diſtance des ſurfaces ſphériques, ou l'épaiſſeur des milieux, eſt une quantité qu'on peut toujours négliger. L'étendue de leur ſurface eſt telle auſſi que chaque rayon tombe toujours à une diſtance de l'axe aſſez petite, pour qu'on puiſſe ſe permettre de négliger dans la formule un aſſez grand nombre de quantités. Enfin, pour les uſages aſtronomiques, le point lumineux peut être cenſé à une diſtance infinie. C'eſt en profitant des avantages que ces conſidérations préſentent, que M. Clairaut eſt parvenu à donner à la diſtance focale de chaque rayon une expreſſion auſſi ſimple qu'il eſt poſſible, en changeant la formule

mule rigoureuse en une autre suffisamment approchée & d'un usage incomparablement plus facile pour la question présente.

Cette formule renferme deux parties, dont la premiere ne contient que les rayons des spheres & les rapports de réfringence; la seconde contient ces mêmes quantités différemment combinées entr'elles, mais toutes multipliées par le quarré de la demi-largeur de l'objectif; quantité que l'on suppose ici très-petite à l'égard du rayon de chaque sphere, & qui rend par conséquent cette seconde partie de la formule incomparablement plus petite que la premiere.

La premiere partie détermine la distance à laquelle concourroient tous les rayons, si tous étant également réfrangibles, la sphéricité ne s'opposoit point à ce concours unique; la seconde est la correction qu'on doit faire à cette distance par rapport à la sphéricité.

Pour concevoir maintenant comment l'analyse fournit les moyens de détruire l'effet de la réfrangibilité, il faut remarquer que la premiere partie de la distance focale de chaque rayon renfermant les rayons des spheres & les rapports de réfringence, si ces rapports varient pour chaque espece de rayons, il ne s'ensuit pas pour cela que cette distance varie: une pareille conséquence ne seroit légitime que dans le cas où la distance focale ne dépendroit que du rapport des réfringences des milieux; mais comme elle dépend aussi des rayons des spheres, on conçoit qu'il peut y avoir telles courbures à donner à ces spheres, qui feront qu'il y aura une compensation dans les réfractions des rayons de différentes couleurs: pour trouver quels doivent être les rayons des spheres pour satisfaire à cet objet, on suppose dans la formule de cette distance focale, que le nombre par lequel on a représenté le rapport des réfringences des milieux soit celui qui convient aux rayons les plus réfrangibles, c'est-à-dire, aux rayons violets, & l'on a par ce moyen l'expression de la distance focale des rayons violets : on suppose ensuite que ce même nombre soit celui qui convient aux rayons les moins réfrangibles, c'est-à-dire, aux rouges, & on a la distance focale des rayons rouges : alors on suppose ces deux distances égales, & cette condition donne la relation générale que doivent avoir les rayons des spheres, pour que les rayons rouges & les violets coïncident tant entr'eux qu'avec ceux des autres couleurs, comme on le verra par la suite.

Il n'est pas possible, en employant deux milieux différens, d'avoir moins de trois surfaces réfringentes, mais on peut en avoir quatre. Dans le cas présent, où l'on emploie deux milieux, & où la condition de la réunion des rayons de diverses couleurs n'assujettit qu'à une seule & unique relation, c'est-à-dire, ne détermine que la courbure d'une des spheres, on est maître des autres courbures, au moins tant qu'on ne considere que l'effet de la diverse réfrangibilité des rayons : c'est pourquoi le premier usage qu'on doit faire de la liberté qu'on a de prendre à volonté les trois autres courbures, doit être de les déterminer par la condition que l'aberration de sphéricité soit nulle. Pour cet effet, on suppose que la seconde partie de la formule dont nous avons parlé ci-dessus, & que nous





PHYSIQUE.

*Année 1757.*

avons dit exprimer l'aberration de sphéricité; on suppose, dis je, que cette seconde partie est zéro, & cette condition jointe à celle de l'anéantissement de l'effet de la diverse réfrangibilité, détermine deux des quatre courbures, en sorte qu'il en reste deux dont on est encore libre de choisir les valeurs.

Mais cette liberté qui, à ne considérer la chose que d'une maniere générale, paroît illimitée, a néanmoins ses bornes quand on la considere relativement à la pratique & aux suppositions qu'on a faites dans la solution fondamentale. Une des principales utilités qu'on se propose de retirer de la correction des iris, est de pouvoir diminuer la distance focale des objectifs : voilà donc une condition qui doit entrer dans le choix qu'on pourra faire des deux autres courbures, mais il en est encore une autre qui n'est pas moins essentielle, c'est que les courbures de chacune des quatre spheres soient telles qu'elles ne détruisent point les suppositions qu'on a faites dans la solution. Par exemple, on a supposé dans la solution que le diametre de l'ouverture de l'objectif étoit très-petit en comparaison du rayon de chaque sphere; or si par des déterminations arbitraires de deux de ces rayons, les autres se trouvoient comparables au diametre de l'ouverture, on ne pourroit plus supposer que l'aberration de sphéricité est bien exprimée par le second terme de la formule, & l'on n'auroit rien gagné en égalant ce terme à zéro.

On peut voir par-là que le problême n'est pas aussi indéterminé qu'il le paroît d'abord.

Une autre considération limite encore le nombre des solutions dont il paroît susceptible. L'aberration due à la sphéricité, n'est pas la même pour toutes les couleurs : il faut donc encore choisir les rayons des spheres de telle maniere que l'aberration de sphéricité pour les couleurs extrêmes soit la moindre qu'il soit possible; or toutes ces choses exigent des considérations & des expériences très-délicates.

M. Clairaut avoit examiné plusieurs de ces objets dans son premier mémoire, mais il n'avoit pas vérifié par lui-même les rapports de réfringence des matieres dont il avoit fait usage pour l'application de ses formules; il ne donna alors ses résultats que comme une approximation suffisante pour des essais. Ayant depuis soumis ces rapports à un examen rigoureux, l'expérience lui a fourni les faits dont nous allons rendre compte, & dont l'application à ses formules fait la principale partie de ce second mémoire.

Le crystal d'Angleterre & le verre commun sont les deux matieres dont il a comparé les degrés de réfringence.

Dans le crystal d'Angleterre, le sinus d'incidence est au sinus de réfraction moyenne comme 16 à 10, à très-peu près. Dans le verre ordinaire, les nouvelles expériences ont confirmé les anciennes; le rapport pour la réfraction moyenne est celui de 31 à 20, ou de 155 à 100; pour le rouge, celui de 154 à 100; pour le violet, de 156 à 100. Dans le crystal d'Angleterre, la différence de réfrangibilité du rouge & du violet est à la différence de réfrangibilité des mêmes couleurs dans le verre commun, comme 3 est à deux.

Ces expériences ont été faites de trois manieres différentes; la premiere en mesurant le spectre coloré que donnoit un faisceau de lumiere transmis à travers des prismes faits avec ces matieres; la seconde en déterminant les angles qu'il falloit donner aux prismes de crystal d'Angleterre, relativement à ceux de verre commun, pour qu'ils rendissent la lumiere telle qu'ils la reçoivent, c'est-à-dire, blanche; la troisieme en comparant les réfrangibilités qui ont lieu dans chacun de ces deux verres, avec celles qui ont lieu dans l'eau. C'est en employant ce dernier moyen, que M. Clairaut s'est assuré que le rapport de 5 à 4, donné par M. Dollond pour la mesure des variations de réfrangibilité dans le verre & dans l'eau, étoit défectueux, & qu'on devoit substituer à ce rapport celui de 3 à 2.

Dans le cours de ces expériences, M. Clairaut s'est encore assuré d'un autre fait, savoir, que jamais les prismes combinés de la maniere qui a été décrite dans le premier mémoire, ne corrigent les iris aussi parfaitement que M. Dollond semble l'avoir prétendu. Ce fait qui indique que les dispersions particulieres de chacune des couleurs ne sont pas proportionnelles à la dispersion totale, pourroit donner lieu de croire qu'en détruisant les aberrations des couleurs extrêmes de la maniere que nous avons exposé ci-dessus, on ne détruit point celle des rayons moyens; mais la quantité dont il s'en faut que les dispersions particulieres ne soient proportionnelles aux dispersions totales, diminue à mesure que les angles que font les surfaces réfringentes sont plus petits : or dans les lentilles adossées ou dans les objectifs composés, ces angles sont toujours beaucoup plus petits qu'il n'est nécessaire pour que cette quantité devienne insensible.

Après avoir exposé les expériences que nous venons de rapporter; M. Clairaut en fait l'application à ces formules : il substitue les nombres qu'elles lui ont donnés dans la formule de l'aberration de sphéricité, mais d'abord il ne cherche à mesurer l'aberration de sphéricité que pour les rayons de réfrangibilité moyenne, & cela dans différentes combinaisons de lentilles : il compare cette aberration dans l'objectif composé, avec celle qui auroit lieu dans une lentille ordinaire de même foyer & de verre commun; celle-ci étant facile à calculer, l'autre le devient aussi dès qu'on a fixé ce rapport.

Il résulte de ces comparaisons que dans un objectif composé de deux lentilles, l'une de crystal d'Angleterre, l'autre de verre commun, qui auroient la relation nécessaire pour détruire l'effet de la réfrangibilité, & dont les surfaces extérieures seroient convexes & égales, les deux intérieures étant égales & appliquées l'une contre l'autre, & la lentille de crystal tournée vers l'objet, l'aberration de sphéricité n'est guere que la huitieme partie de ce qu'elle seroit dans la lentille simple de même foyer & de même ouverture : que si les deux surfaces extérieures sont planes, l'aberration n'est pas même la dixieme partie de celle d'une lentille simple de comparaison. Après différentes combinaisons de lentilles, & dont M. Clairaut tire différens objectifs plus ou moins parfaits, il traite la question de l'anéantissement de l'aberration de sphéricité : il n'est pas indifférent laquelle des deux lentilles on présente à l'objet, ainsi cet examen est double. Parmi

PHYSIQUE.

*Année 1757.*

les objectifs qui résultent de ces nouvelles combinaisons, il s'en trouve quelques-uns qui different très-peu de ceux dont on a examiné les aberrations dans les recherches précédentes; d'où l'on voit qu'un très-léger changement dans la courbure de quelques-unes des surfaces suffit pour éteindre l'aberration moyenne de sphéricité.

Jusqu'ici il n'est question, comme nous l'avons dit, que de l'aberration de sphéricité pour les rayons moyens. M. Clairaut traite ensuite de l'aberration qu'éprouvent les rayons d'une couleur quelconque. Dans cette recherche qui avoit déjà fait l'objet d'une partie du premier mémoire, M. Clairaut donne à la formule une forme encore plus commode, & qui présente d'une maniere plus claire la variation de l'aberration de sphéricité due à la réfrangibilité. Il applique à cette nouvelle formule les mesures plus précises que ses expériences lui ont fournies de la différence de réfringence moyenne du crystal d'Angleterre, & du verre commun. Les objectifs qui ont été examinés dans les articles précédens, sont ici considérés par rapport à cette nouvelle aberration qui dans certains cas ne laisse pas que d'être assez sensible; mais il se trouve encore plusieurs combinaisons de lentilles où l'aberration totale de sphéricité est au-dessous de la dixieme partie de celle d'une lentille ordinaire.

Enfin, si on veut des objectifs qui détruisent absolument l'aberration de sphéricité due aux rayons moyens, & celle qui est due aux rayons de couleurs extrêmes, en même temps qu'ils détruisent l'aberration de réfrangibilité, on a alors trois conditions à remplir, & l'on n'a par conséquent qu'une seule sphere arbitraire. La solution finale dépend alors d'une équation du quatrieme degré, dont M. Clairaut remet le détail à un autre mémoire, ainsi que la discussion de l'aberration des rayons lorsque le point lumineux n'est pas dans l'axe commun des spheres réfringentes, matiere absolument neuve, & digne de la sagacité de ce savant & profond géometre.

## OBSERVATIONS DE PHYSIQUE GÉNÉRALE.

### I.

LE 18 février de cette année, on vit s'élever tout-à-coup à Rouen & aux environs, au Mont-aux-malades, à Saint-Aignan, à Maromme, à Deville, &c. un corps lumineux de la forme d'une étoile, & trois fois plus gros que celles de la premiere grandeur. Il avoit une queue comme les cometes, mais autrement configurée; elle consistoit dans trois especes de serpentaux, qui étoient terminés par autant d'étoiles moindres que celle qui formoit le corps principal. Le feu de ce météore étoit pâle; mais sa clarté étoit si grande, qu'on auroit bien pu y lire, selon M. Barbier, de qui nous tenons cette observation; le météore employa plus d'une minute à parcourir une espece de demi-cercle du sud au nord. Lorsqu'il fut prêt à disparoître, & qu'il touchoit, pour ainsi dire, l'horizon, la lumiere devint plus vive; il éclata alors comme une bombe, ce qui fut suivi d'une explosion semblable à celle du plus fort canon, & tout disparut. Ces météores ne sont pas rares; on en trouve des exemples dans nos mémoires, dans les transactions philosophiques, & ailleurs. Plus les observations se multiplieront, plus on trouvera au contraire qu'ils sont communs; mais ce qui en rend l'observation importante, c'est que par la hauteur où ils s'élevent, ils pourront peut-être nous faire connoître un jour celle de notre atmosphere, ou au moins qu'elle est beaucoup plus grande qu'on ne l'a supposée jusqu'ici. Hist.

### II.

LE sieur Garnier, maître maçon, accompagné de deux de ses ouvriers, se transporta le 26 juillet, sur les sept heures du matin, dans la maison d'un particulier, pour visiter la fosse d'aisance, dont on soupçonnoit le conduit d'engorgement. On fit l'ouverture de cette fosse en levant la pierre qui en fermoit exactement l'entrée; au moment qu'on l'eut dégradée, on vit sortir tout autour de ses bords une flamme bleue: la lumiere qui servoit à éclairer les ouvriers, ne pouvoit avoir aucune part à ce phénomene; elle étoit éloignée de la pierre de près de cinq pieds. Hist.

Ayant pris une chandelle allumée pour voir dans la fosse, le sieur Garnier n'y put rien distinguer, à cause d'une vapeur très-épaisse qui en remplissoit toute la cavité, & d'une odeur très pénétrante (que les vuidangeurs nomment *le plomb*) qui en sortoit: cependant cette flamme bleue, qu'on avoit vue autour des bords de la pierre, ne l'épouvanta pas beaucoup; il en avoit vu de semblables en pareilles occasions; mais ayant jetté dans cette fosse un morceau de papier allumé, pour en considérer l'intérieur, & ce papier ayant enflammé la vapeur qu'elle renfermoit, il

PHYSIQUE. *Année 1757.*

fut fort étonné d'en voir sortir aussi-tôt une flamme si grande, que passant par une trappe (qui répondoit presqu'au-dessus de l'ouverture de la fosse) & de-là dans la cour, elle monta jusqu'à plus de dix-huit pieds; elle continua ainsi pendant près d'une demi-heure, après quoi elle parut s'éteindre: quelques instans après cependant elle se ranima; mais ce ne fut que pour deux ou trois minutes, tout cessa ensuite. Cette flamme étoit d'un très-beau bleu, & le bruit qu'elle faisoit, ressembloit à celui qu'on entend dans les forges, lorsque le charbon pétille. Tous les voisins en furent extrêmement effrayés, & n'en pouvoient supporter la forte odeur de soufre; cependant elle ne causa point de dommage, aucun des ouvriers n'en fut malade, quoique plusieurs se soient trouvés mal; mais tous ont ressenti pendant plus de quinze jours une âcreté & un feu dévorant dans la poitrine, qui leur causa une grande altération & de petits crachemens de sang, qui n'eurent point de suite.

Ce phénomene paroît avoir beaucoup de rapport avec celui qui se trouve rapporté dans l'histoire de 1711, où deux ouvriers perdirent la vue par une vapeur fort pénétrante qui s'éleva d'une fosse qu'ils débouchoient.

L'engorgement du conduit dont nous avons parlé, semble en avoir été la cause; la vapeur de la fosse ne pouvant en sortir, s'y étoit condensée, & cette vapeur étant sulfureuse dut devenir par-là facilement inflammable. En effet, l'enduit dont étoit recouverte intérieurement la pierre qui bouchoit la fosse, & dont nous n'avions pas encore parlé, prouve que cette vapeur devoit être sulfureuse; car cet enduit, aussi épais que le petit doigt, étoit d'une matiere très-blanche & sulfureuse, qui prenoit feu dès qu'on en approchoit une lumiere, & même par le simple frottement, puisque c'étoit cette matiere qui, en frottant contre les parois de l'ouverture de la fosse, avoit donné la flamme bleue qu'on avoit observée en levant la pierre. Cette espece de matiere sulfureuse ou phosphorique, n'avoit pu être formée que par les parties de la vapeur de la fosse, qui en se condensant, s'étoient attachées à la pierre. La vapeur etoit donc de la même nature, & ainsi dut prendre feu avec la plus grande facilité. On voit par ce phénomene la grande disposition qu'ont les matieres fécales à devenir sulfureuses; enfin il nous montre le phosphore de la matiere fécale, découvert par M. Homberg, & dont il a été amplement parlé sous l'année 1711 (*a*), en quelque façon préparé par la nature. Plus nous l'observerons, plus nous reconnoîtrons que, par la combinaison infinie des parties qui la composent, non-seulement elle forme des choses que l'art n'imitera jamais, mais encore qu'elle produit souvent ces mêmes choses que nous regardons comme des productions uniques de l'art.

(*a*) Collect. Acad. Part. Franç. Tome III.

## SUR LES PIERRES MEULIERES.

Hist.

PARMI les divers objets que la nature nous présente, il faut l'avouer, ce ne sont pas toujours ceux qui sont les plus importans à nos besoins, qui excitent le plus notre attention; souvent nous ne nous en occupons, nous n'y revenons qu'après nous être trop occupés des autres. On a beaucoup écrit sur les pierres précieuses qui servent uniquement à notre luxe; & sur les pierres meulieres si nécessaires pour la préparation du pain, notre nourriture journaliere, on trouve si peu de détails dans les livres, & des notions si confuses, que leur nature est encore une espece de problême. En effet, il est impossible de décider par ce qu'en disent les auteurs qui en ont parlé, si la pierre meuliere a un caractere particulier comme le marbre, le granit, le porphyre, &c. ou si elle est de la même nature dans les différens pays.

Si l'on consulte Agricola & d'autres naturalistes, on trouvera qu'ils donnent le nom de pierres meulieres à des pierres de genres très-différens; ce qui montre qu'ils ne leur supposoient pas de caractere distinctif: cependant les auteurs systématiques, comme Mrs. Linnæus, Cartheuser, &c. semblent les rapporter à un genre particulier, en les décrivant comme un composé de sable, de gravier & de cailloux de différentes especes, les uns spatheux, les autres quartzeux; mais comme M. Guettard le prouve, cette définition ne peut établir un genre ou une classe à part : en effet, si elle convient aux pierres meulieres de l'Allemagne & du nord, elle ne convient en aucune façon à la pierre meuliere de France, & particuliérement à celle des environs de Paris : car elle n'est dans ces endroits qu'une pierre remplie de trous plus ou moins grands, dont les parois sont d'une substance de pierre à fusil, & assez dure pour résister aux chocs & aux efforts qu'elle éprouve en moulant le grain : ces pierres ne se ressemblent donc, qu'en ce qu'elles ont toutes une certaine dureté, & que leur surface est assez inégale pour pouvoir moudre le grain; ainsi n'étant point de la même nature dans les différens pays, & n'ayant de commun que les propriétés dont nous venons de parler, il n'est pas possible d'en faire une espece particuliere. Nous ne pouvons faire un pas sans trouver de nouvelles raisons d'être circonspects dans nos généralisations; & la nature étant sujette à mille variétés, le naturaliste qui écrit & celui qui lit, ne doivent jamais oublier que les objets ne se présentent peut-être pas sous les mêmes faces dans leur pays que dans les autres.

Après avoir montré qu'on ne peut faire de la pierre meuliere une classe de pierre particuliere, M. Guettard passe à un objet plus important, à la description des lieux où elle se trouve aux environs de Paris; il décrit la nature & le nombre des différentes couches de matiere qu'on rencontre au-dessus dans les carrieres d'où on la tire, & il rend compte de la maniere dont ce travail se fait; mais comme il ne veut parler que de

PHYSIQUE.
*Année 1758.*

ce qu'il a vu, il se borne à la description des carrieres d'Houlbec près de Pacy en Normandie, & de celles qui sont auprès de la Ferté-sous Jouarre.

Ce n'est qu'improprement qu'on peut appeller carrieres, les endroits auprès d'Houlbec d'où l'on tire les pierres meulieres; car ces pierres, se trouvant isolées çà & là, ne forment point de banc entr'elles, ce qui oblige à faire un trou ou un puits pour chaque pierre que l'on veut tirer; & quoique les meules qui se font à Houlbec ne soient jamais d'une piece, rarement trouve-t-on assez de ces pierres dans un même trou pour en faire deux meules.

Pour parvenir jusqu'à ces pierres, les ouvriers sont obligés de creuser des puits de plus de 40 pieds de profondeur, & quelquefois même de 60; la terre franche enlevée, ils trouvent d'abord un sable rouge, gros & mêlé de petits graviers blancs de différentes grosseurs, qui a communément 20 pieds d'épaisseur, & quelquefois jusqu'à 30 ou 40; ils rencontrent ensuite un banc de gravier de 15 à 20 pieds d'épaisseur, mêlé de cailloux roulés, que les ouvriers appellent *bizards* ou *bizets;* ils sont quelquefois si gros, qu'ils forment des pierres de 10 pieds de large, qui obligent les ouvriers d'abandonner leurs travaux par la difficulté ou l'impossibilité de creuser au travers; après ce banc ils trouvent un sable jaune, dans lequel se forme la pierre appellée le *rochard,* & qu'ils regardent comme un indice qu'ils trouveront de la pierre meuliere au-dessous, indice cependant qui les trompe quelquefois : enfin au-dessous du rochard on découvre la pierre meuliere qui repose sur un lit de glaise. Les morceaux qu'on en trouve sont, comme nous l'avons dit, rarement assez grands pour faire une meule; aussi les ouvriers les forment-ils d'une pierre principale qu'ils environnent d'autres pierres. M. Guettard explique dans son mémoire comment tout cela se fait, & l'industrie que les ouvriers emploient pour l'assemblage de ces pierres.

Les endroits d'où l'on tire les pierres meulieres près de la Ferté-sous-Jouarre, sont de véritables carrieres où la pierre est située beaucoup plus avantageusement que dans celles de Houlbec, étant bien plus proches de la superficie; mais si ces carrieres ont cet avantage, elles ont aussi l'inconvénient d'être fort sujettes à se remplir d'eau; inconvénient qui devient une espece de fléau pour les ouvriers, par la peine qu'ils ont à les épuiser, encore souvent n'y parviennent-ils pas, & sont-ils obligés de travailler les pieds dans l'eau.

Dans ces carrieres, les différentes couches de matieres qui se trouvent au-dessus de la pierre meuliere, ne sont pas tout-à-fait les mêmes qu'à Houlbec : la premiere couche après la terre franche, est formée d'un sable jaunâtre de 10 à 12 pieds d'épaisseur, après ce sable on rencontre un banc de 6 à 7 pieds d'épais, d'une glaise très-sableuse, veinée de couleurs, tirant sur le jaune & le rouge, & au-dessous de ce banc se trouvent les pierres meulieres; le massif de ces pierres est si épais dans quelques endroits, qu'il a jusqu'à 20 pieds; & on tire quelquefois du même morceau jusqu'à six meules de 2 pieds d'épais, qui ont près de 7 pieds de diametre : car ces meules ont cet avantage sur celles d'Houlbec, qu'elles

qu'elles sont toutes d'une piece; mais il est encore compensé par la difficulté qu'il y a à les détacher. A Houlbec, pour avoir les pierres meulieres, on est uniquement obligé de les débarrasser des terres qui les environnent; auprès de la Ferté il faut cerner la pierre ou la meule qu'on veut avoir, ce qui exige un grand travail, car pour cette opération il faut faire dans le rocher une entaille circulaire de 2 pouces de largeur & de 3 de profondeur, qui embrasse un espace de plus de 6 pieds $\frac{1}{2}$, diametre de la meule; ensuite enfoncer dans cette entaille des coins de fer, garnis sur chacune de leurs faces de morceaux de bois, & frapper sur ces coins jusqu'à ce que la meule se détache.

Cette pratique, comme on le voit & comme le remarque M. Guettard, n'est pas la même que celle qui est rapportée par M. de la Hire dans les anciens mémoires de l'académie; car selon ce savant académicien, au-lieu de coins de fer ce sont des coins de bois qu'on fait sécher au four & qu'on enfonce ensuite à coups de maillet dans la rainure qui cerne la meule, lesquels venant à se renfler par la pluie & l'humidité, produisent un si grand effort que la meule se détache. Peut-être cette pratique est-elle mise en usage dans d'autres carrieres : l'effet en paroît d'autant plus possible, qu'on sait la force extraordinaire des cordes & des bois mouillés.

Si le naturaliste s'attache à la description exacte & précise des propriétés & des qualités qui caractérisent & qui diversifient les objets, le physicien tâche de démêler d'après ces qualités les effets qui en doivent résulter. M. Guettard, suivant cette double route, après avoir décrit les substances qu'on trouve dans les carrieres des pierres meulieres, forme des conjectures sur la maniere dont il conçoit, d'après la nature de ces substances, que les pierres meulieres doivent se former. Cette matiere est d'autant plus intéressante, que la nature paroît suivre dans la formation des pierres à-peu-près le même méchanisme; mais l'impossibilité d'entrer dans des détails suffisans pour donner des notions justes de ses idées sur cette formation, nous oblige de renvoyer au mémoire de M. Guettard, dans lequel on prendra des notions plus justes de ce qu'il pense sur cette formation.

PHYSIQUE.

*Année 1758.*

## *SUR LES SALINES DE L'AVRANCHIN.*

LE talent de bien obſerver & de ſaiſir, ſur-tout en voyageant, ce que l'hiſtoire naturelle offre de curieux, ou ce qui tend à un objet d'utilité, eſt plus rare qu'on ne le croit communément, & ne jouit peut-être pas de toute la diſtinction qu'il mérite. Il ſuppoſe en effet une pente naturelle à méditer & un fonds de connoiſſances, ſans lequel ce talent n'a qu'une application ſuperficielle, & ne ſauroit jamais parvenir à la liaiſon des faits : ce n'eſt cependant que par la conſidération aſſidue des rapports que ces faits ont entr'eux, & en dévoilant la cauſe des différences accidentelles qui s'y trouvent, que nous pouvons eſpérer de connoître la marche ſecrete de la nature, & de faire entrer nos obſervations dans l'ordre de celles qui concourent à bien expliquer ſon travail.

Si le talent de l'obſervation eſt ſur-tout précieux lorſqu'il s'agit d'objets purement utiles, on remarque auſſi que celui qui en eſt doué, ne devient que plus actif dans ces circonſtances, & n'en a que plus de ſagacité : rien ne lui échappe alors de tout ce qu'il eſt eſſentiel de ſavoir ; il rend intéreſſans les moindres détails ; il y inſiſte principalement lorſqu'ils ont rapport à des travaux qui tournent entiérement à l'avantage du public ; il ne néglige rien pour que ces travaux ſoient expoſés avec exactitude, & puiſſent ſervir de modele dans les pays où il y auroit lieu de les entreprendre avec fruit.

Le grand uſage que font preſque tous les peuples du ſel commun ou marin, la différente ſituation des lieux où l'on eſt à portée de le recueillir, le plus ou moins d'induſtrie dans les hommes qui s'occupent de ce travail, ont donné occaſion à différentes manieres d'extraire le ſel des eaux de la mer, & de le rendre propre à nos beſoins.

M. Guettard, en voyageant dans la baſſe Normandie, a eu la facilité d'examiner les ſalines de l'Avranchin, & d'y ſuivre toutes les opérations des ouvriers : elles lui ont paru mériter d'être décrites, afin qu'on pût les rapprocher de celles qui, ſans être les mêmes, tendent néanmoins au même but.

Avant que d'entrer dans le détail de ces opérations, M. Guettard fait quelques réflexions préliminaires ſur le ſel commun, ſoit comme ayant été l'objet ſimple de la chymie & de pluſieurs recherches curieuſes, ſoit en le conſidérant comme une matiere infiniment utile, & devenue un objet de la plus grande attention dans l'économie publique.

Le ſel commun étant d'un emploi journalier & entrant dans preſque tous nos alimens, il eſt devenu naturellement un ſujet d'expériences pour les chymiſtes ; ils ont regardé comme eſſentiel de l'analyſer ; ils nous ont donné la connoiſſance des matieres qui entrent dans ſa compoſition, & de l'uſage qu'on pouvoit faire de ces parties ainſi ſéparées.

Le plus grand nombre des chymiſtes, tels que Vanhelmont, Sthal,

Lémeri, Boërhaave, Pott, &c. qui ont travaillé sur le sel marin, ont eu en vue d'en découvrir la composition, & de former des combinaisons nouvelles avec les parties qu'ils avoient extraites de ce mixte.

D'autres savans du même ordre se sont bornés à développer la forme que prend ce sel en se crystallisant : leur travail semble plus appartenir à l'histoire naturelle qu'à la chymie ; mais il falloit des hommes très-versés dans cette derniere science, pour que tous les phénomenes de cette crystallisation fussent bien développés, & peut-être en eût-il échappé quelqu'un au plus habile naturaliste que la chymie n'eût pas guidé.

Le célebre Sthal avoit entrevu le méchanisme de la crystallisation du sel marin : M. Hartsoëker a fait des recherches curieuses sur cette matiere ; mais il étoit réservé à M. Rouelle de la traiter à fond, & d'établir sur ce point une théorie dans laquelle il n'y eût rien d'intéressant à desirer. On lit avec étonnement dans ses mémoires, que la crystallisation de ce sel demande des précautions infinies, que le moindre mouvement la dérange & occasionne une irrégularité dans les crystaux.

La grande consommation qu'on devoit faire du sel commun, exigeoit que l'industrie & toutes les ressources de la méchanique fournissent des moyens simples & peu dispendieux d'extraire ce sel de la terre ou des eaux qui en sont chargées. L'Allemagne a eu plusieurs savans qui se sont occupés de ce travail, & Fréderic Hoffman est un des plus distingués ; on lui doit un traité curieux sur les salines de cet empire. Le mémoire de M. de Montalembert, de cette académie, sur celles de Durkeim dans le Palatinat, tient aux ouvrages intéressans que les salines d'Allemagne ont fait naître, & mérite d'être consulté.

Les salines de France ont été aussi la matiere de quelques recherches & de plusieurs descriptions : on remonte d'abord à Palissi, qui nous a fait connoître, avec beaucoup de précision, les salines de Saintonge. M. Lémery a parlé succintement de celles d'Aunis. Le pere Laval, Jésuite, a écrit sur ces mêmes salines, mais d'une maniere très-détaillée, & en y joignant des vues philosophiques sur la nature & la formation du sel marin.

C'est par la voie simple de la crystallisation qu'on obtient le sel dans les salines de la France, dont il s'agit ; elles sont connues sous le nom de *marais salans* ; & l'on sait que l'eau s'y évaporant dans le repos, à la faveur seule de la chaleur du soleil, elle y dépose le sel, sans altérer la forme cubique qu'il affecte.

Les salines de la Lorraine présentent une méthode différente de recueillir le sel, sur-tout quant aux premieres opérations : on y met en usage un méchanisme ingénieux. Il consiste principalement dans des bâtimens de graduation, qui sont garnis d'un grand nombre de fagots d'épines, & sur lesquels, par le moyen des pompes, on fait tomber l'eau salée comme une espece de pluie : cette eau ainsi subdivisée en gouttelettes & exposée à l'air qui circule dans ces bâtimens, s'y évapore avec facilité ; il commence à se faire un dépôt successif de sel sur les fagots ; l'eau, qui en distille sans cesse, va se rendre dans des réservoirs, d'où

PHYSIQUE.

*Année 1758.*

elle est portée ensuite dans des vaisseaux sur le feu où s'achève l'opération.

Le même méchanisme a lieu pour la saline de Durkeim dans le Palatinat, & M. le marquis de Montalembert a proposé les moyens de le perfectionner : c'est en ralentissant la chûte de l'eau dans le bâtiment de graduation & en la réduisant à de plus petits filets, lorsqu'elle parcourt les fagots, que M. de Montalembert prouve qu'il seroit possible de rendre la premiere évaporation plus considérable, & d'avoir conséquemment, pour la derniere, une masse d'eau plus chargée de sel.

Cet exposé sommaire montre déjà que dans les salines, de quelque espece qu'elles soient, c'est toujours par la voie de l'évaporation qu'on obtient le sel, & que tout l'art consiste à la rendre la plus prompte qu'il est possible. Quoique le sel que fournissent les marais salans soit désigné comme ayant été produit par voie de crystallisation, le travail par lequel on se le procure part néanmoins du même principe ; l'évaporation y est seulement plus lente que dans les autres salines ; elle permet aux grains de sel d'y conserver leur forme cubique en se précipitant.

Les salines, qui sont l'objet du mémoire instructif de M. Guettard, n'appartiennent point à la classe de celles où la crystallisation a lieu, & different en quelques points des salines de Lorraine & de Durkeim ; l'évaporation n'y commence point, comme dans ces dernieres, dans des bâtimens de graduation ; l'eau n'y est salée, à proprement parler, que d'une maniere accidentelle, & parce qu'en filtrant à travers des monceaux de sable chargés de sel, elle le dissout & l'entraîne dans des réservoirs. Ce sel, dit M. Guettard, pourroit être appellé sel de *lavage*, comme on désigne les autres sous le nom de sel de crystallisation, ou d'évaporation.

Gabriel Dumoulin, curé de Maneval, a parlé de ces especes de salines, & en a dit ce qu'on pouvoit desirer d'un simple historien ; la description qu'il en a donnée suffit à cet égard ; mais elle ne renferme point assez de détails pour qu'elle puisse servir d'instruction dans de pareils établissemens : c'est ce qui a engagé M. Guettard à ne rien négliger, afin que ces salines fussent mieux connues & mises sous les yeux du lecteur avec la même précision qu'il les a considérées.

La côte de la mer de Normandie, qui s'étend le long de l'Avranchin, & une partie de la basse Bretagne, forment par leur courbure une anse ou baie considérable dans laquelle les rochers de Saint-Michel & de Tomblaine se trouvent placés. La plage y est plate & le sable très-fin ; on n'y voit point de cailloux, & les coquilles y sont rares ; celles que rapportent les pélerins, à leur retour de Saint-Michel, ne se trouvent guere qu'à l'entrée de cette baie & à une ou deux lieues des rochers : c'est dans cette anse favorable que se forme le dépôt continuel qui entretient les salines dont il s'agit. Lorsque la mer est calme, elle entre dans cette baie par un mouvement très-lent, & n'y apporte presque aucuns corps étrangers ; quelques débris de granite jaune & rouge y bordent seulement les rochers auxquels ils appartiennent. Ce que la mer dépose de plus considérable sur la plage, d'ailleurs très-nette, est une terre glaise bleuâtre, fine & bien

lavée; il résulte de ce dépôt des amas de limon connus sous le nom de *lisses*, & dangereux pour les voyageurs qui les traversent peu de temps après qu'ils ont été formés : ces lisses en effet ont alors si peu de consistance, qu'on court risque d'y être presqu'enseveli, soit à pied, soit à cheval, si l'on n'use pas de quelques précautions; outre celle de prendre un guide, il est essentiel de franchir ces lisses en courant, ou au galop, afin que la glaise ait moins le temps de se délayer; & il est prudent, par la même raison, qu'un voyageur s'écarte un peu de la route qu'un autre a tenue.

L'eau de la mer, en entrant dans cette baie, s'y étend avec tranquillité, & y forme une espece d'étang où le dépôt du sel se fait facilement. On ramasse pendant toute l'année le sable qui en est chargé, à l'exception de deux ou trois mois d'hiver; & l'on profite avec raison d'un temps sec pour ce travail : les pluies laveroient le sable, & le dépouilleroient du sel qu'il s'agit de recueillir.

Lorsque le temps est favorable, deux hommes, à l'aide d'une espece de rateau qui a beaucoup de ressemblance avec celui qu'on emploie dans les vastes jardins pour ratisser les allées, & qui est conduit de la même façon, deux hommes, dis-je, raclent la superficie du sable & en forment peu-à-peu de petits monceaux : on les transporte ensuite dans les endroits où ils doivent être réservés sous la forme de meules, que les ouvriers nomment *moies*. Ces monceaux de sable sont élevés de maniere que la petite charrette de transport peut monter jusqu'à leur sommet, au moyen d'un chemin pratiqué en ligne spirale autour de ces moies, & pris sur le sable même dont elles sont composées. On couvre ces meules avec des bourrées légeres, & on a soin d'enduire ce menu bois d'une terre argilleuse, afin que les moies soient à l'abri des pluies.

Le sable ainsi mis en réserve, n'est découvert qu'à mesure qu'on le lave; & voici comment on parvient à le dépouiller du sel dont il est chargé. On construit d'abord le lavoir que les ouvriers nomment la *fosse*; elle consiste dans un massif de terre commune qui a neuf pieds de hauteur ou environ, qui est à-peu-près carré, & sert de base à une caisse que les Saulniers appellent aussi la *fosse*; cette caisse est composée de quatre planches qui ont neuf pieds de longueur sur quatorze pouces de hauteur, & dont l'assemblage est fait à tenons & à mortaises; le fond de cette caisse est formé de petites solives équarries avec soin, & qui laissent entr'elles un peu de jour; leurs extrémités portent sur des pierres qui les élevent de quelques pouces au-dessus du massif. On nomme assez improprement *rouets*, ces pieces de bois ainsi équarries; on les couvre de paille ou de *gleux*, suivant l'expression des Saulniers, & la paille elle-même est couverte de planches qu'ils appellent *guimpes*; ces planches ne sont pas exactement rapprochées les unes des autres, elles laissent un passage libre à l'eau qui doit laver le sable, & qui filtrant à travers la paille, s'écoulera entre les rouets & le massif enduit de glaise sur lequel ils sont appuyés.

La fosse étant ainsi disposée, on y met cinquante ou soixante boisseaux de sable, & on verse dessus trente ou trente-cinq seaux d'eau qui est

communément faumâtre : les ouvriers fe la procurent facilement par voie de filtration, en faifant des trous en terre auprès des cabanes qu'ils habitent : au défaut de cette eau déjà chargée de parties falines, on emploie celle qui eft douce : il faut deux heures pour que l'eau, de quelque nature qu'elle foit, paffe à travers le fable que contient la foffe.

On a foin de pratiquer une ouverture à l'un des côtés de la foffe & au-deffous des rouets : deux gouttieres adaptées à cette ouverture, fervent à conduire l'eau à mefure qu'elle fe raffemble fur le lit de la foffe, l'une de ces gouttieres qui a un pied ou environ de longueur, aboutit à un tonneau placé au-deffous de la foffe, & dans lequel s'écoule l'eau qui n'enfile pas la feconde gouttiere; celle-ci qui eft la principale, a quelquefois quarante ou cinquante pieds de longueur; elle aboutit à la maifon où l'on extrait le fel, & y conduit l'eau dans des cuves : lorfqu'elle y eft raffemblée, on examine fi elle eft affez chargée de fel; les ouvriers jugent de la quantité qu'elle en contient, au moyen d'un petit vaiffeau nommé *éprouvette*, qu'ils rempliffent de cette eau : la forme de cet inftrument eft un carré long d'un pied ou à-peu-près, large de deux pouces, & qui n'en a qu'un de profondeur; deux fils foiblement tendus dans toute la longueur de l'éprouvette, y tiennent fufpendues deux petites boules de cire, dont le poids eft augmenté à un certain point par un morceau de plomb qu'elles renferment; lorfque ces boules furnagent l'eau, on juge qu'elle eft bonne, c'eft-à-dire, qu'elle a diffous fuffifamment de fel; fi elle eft trop légere; on ôte de la foffe le fable lavé qu'elle contient, & on y en remet d'autre affez chargé de fel pour que l'eau en prenne la quantité qu'il convient.

Le moment de l'évaporation étant venu, on établit trois vaiffeaux de plomb fur un fourneau compofé de terre glaife, & qui eft divifé en trois parties ou trois fourneaux particuliers : ces vaiffeaux qu'on nomme *plombs*, ne font, à proprement parler, que des plaques dont les bords font relevés : ils ont vingt-fix pouces de longueur fur vingt-deux de largeur, & environ deux pouces de profondeur. Cette forme eft prefcrite par les ordonnances; & chaque faulnier ne peut avoir que trois de ces plombs en opération : par-là on connoît la quantité de fel qu'il extrait, & l'on fe rend à-peu-près certain des droits auxquels il eft affujetti.

On fait un bouillon, fuivant l'expreffion des ouvriers, lorfqu'après avoir rempli les trois plombs d'eau falée, on la fait évaporer, en donnant d'abord un feu affez vif & en le ralentiffant enfuite, lorfque l'eau a été écumée; cette opération particuliere dure deux heures, & on la répete neuf fois par jour. Le produit total du travail d'une journée eft de cent livres de fel ou de deux *raches;* c'eft le nom d'une mefure qui contient cinquante livres de fel; il en revient la moitié au roi pour fes droits, & le faulnier les paie en argent fur les billets de vente qu'il produit.

L'évaporation de l'eau étant à-peu-près complette, on remue le fel dans les plombs afin qu'il s'y deffeche mieux, & l'on le verfe enfuite dans un panier conique où le peu d'eau qu'il peut encore contenir s'égoutte pendant qu'il fe fait un autre bouillon. Il faut retirer promptement le fel des plombs lorfqu'il eft à-peu-près fec, & ne pas différer à les remplir de nou-

velle eau salée. Sans cette activité de la part des ouvriers, les plombs sont exposés à se fondre; & cet accident arrive assez souvent, quoiqu'on soit attentif à le prévenir.



Le sel produit par l'opération qui vient d'être décrite, se vend communément sur le pied de 3 liv. 10 s. les 50 livres; il est d'un prix inférieur, ou monte plus haut, suivant la récolte de sable plus ou moins abondante qu'il a été possible de faire; elle dépend toujours du temps sec ou pluvieux qui regne dans les mois où elle a lieu.

M. Guettard observe que dans l'Avranchin on se sert utilement de ce sable ainsi chargé de sel, pour fertiliser les terres, qu'on vient l'y chercher d'assez loin, & qu'il est un petit objet de commerce par la vente qui en est faite aux laboureurs.

---

*SUR plusieurs Rivieres de Normandie, & de quelques autres parties de la France, qui se perdent & reparoissent ensuite.*

PLUS nous étudions la nature, plus nous avons d'occasions d'admirer ses effets; mais aussi plus nous remarquons que le merveilleux n'est souvent pour nous que ce que nos yeux sont peu accoutumés à voir, & non ce que notre raison a de la peine à comprendre. Il est fort surprenant, si l'on y réfléchit, qu'une riviere ne rencontre pas dans un cours, souvent très-étendu, des terrains spongieux qui absorbent ses eaux, ou des gouffres où elles se perdent; cependant comme on n'a connu jusqu'ici qu'un petit nombre de rivieres dont les eaux disparoissent ainsi, ce phénomene a été regardé comme fort extraordinaire, & par les anciens & par les modernes. Pline en parle avec cette emphase qui lui étoit si familiere, & Séneque en fait mention dans *ses questions naturelles;* il divise même ces rivieres en deux sortes, celles qui se perdent peu-à-peu, & celles qui sont absorbées tout d'un coup ou dans un gouffre, ce qui feroit penser que les anciens avoient recueilli plusieurs observations sur ces rivieres. Hist.

Mais laissant à part ce qu'elles peuvent avoir de merveilleux, on demandera comment elles se perdent, par quelles qualités particulieres du terrain sur lequel elles coulent, & par quelles dispositions des lieux où elles passent, ce phénomene a-t-il lieu? c'est sur quoi on ne trouve que peu de lumieres dans les auteurs, & ce dont nous serions peut-être plus instruits, si les observations des anciens nous étoient parvenues.

M. Guettard a entrepris de dissiper une partie de cette obscurité, en décrivant ce qu'il a observé dans plusieurs rivieres de la Normandie, qui se perdent & reparoissent ensuite; ces rivieres sont au nombre de cinq, la Rille, l'Iton, l'Aure, la riviere du Sap-André & la Drôme.

Les trois premieres se perdent peu-à-peu, & reparoissent ensuite; la quatrieme se perd peu-à-peu aussi, enfin totalement, mais reparoît après;

la cinquieme perd un peu de ses eaux dans son cours, & finit par se précipiter dans un gouffre d'où on ne la voit plus reparoître.



Ce qui semble donner lieu à la perte de la Rille, de l'Iton & de l'Aure, c'est la nature du terrain des lieux par où elles passent. M. Guettard a observé qu'il est en général poreux, & composé d'un gros sable dont les grains sont peu liés entr'eux; quelquefois il s'affaisse tout d'un coup dans certains endroits & y forme de grands trous; & souvent lorsque l'eau s'épanche dans les prairies, elle y fait des cavités dans certaines parties. Si l'on suppose donc que dans le lit de ces rivieres il se rencontre des inégalités, des endroits où l'eau séjourne plus que dans d'autres, elle y doit délayer le terrain, pour ainsi dire; & ayant enlevé les parties qui unissoient les grains de sable entr'eux, ces grains ne formeront plus qu'une espece de crible, à travers lequel les eaux se filtreront, pourvu cependant qu'elles trouvent sous terre des passages par lesquels elles puissent couler. Cette conjecture paroît si bien fondée, que ces rivieres se perdent toutes les trois à-peu-près de la même façon, c'est-à-dire, par des ouvertures que les gens du pays appellent bétoirs, & qui absorbent plus ou moins d'eau, selon qu'ils sont plus ou moins grands. M. Guettard qui les a soigneusement observés, remarque que ces bétoirs sont des trous formés en entonnoir, dont le diametre & l'ouverture est au moins de deux pieds, & va quelquefois jusqu'à dix & quinze pieds, & dont la profondeur varie également depuis un & deux pieds jusqu'à cinq, six, & même quinze & vingt. L'eau entre dans ces bétoirs pour l'ordinaire, & lorsque la riviere n'est pas bien grosse, en faisant un bruit & une espece de gargouillement, & en tournant en rond comme dans les remoux qu'on voit aux piles des ponts, ou autour du gouvernail d'un vaisseau. La preuve que l'eau s'y filtre & s'y absorbe entre les grains de ce gros sable délayé, c'est que souvent dans un bétoir qui a deux ou trois pieds de profondeur, & par lequel il se perd beaucoup d'eau, on ne peut enfoncer un bâton plus loin que la surface de son fond; le lit & les bords de la Rille, de l'Iton & de l'Aure étant ainsi parsemés de bétoirs, il n'est pas étonnant que ces rivieres se perdent. La Rille perd en été presque toute son eau dans l'espace de deux petites lieues, la même chose arrive à-peu-près à l'Iton; mais M. Guettard observe au sujet de cette riviere une chose curieuse, c'est qu'autrefois elle ne se perdoit pas & avoit un cours continu, comme il le paroît par l'histoire du pays; peut-être que la vase qui se sera amassée dans certaines parties de son lit, aura occasionné le séjour de l'eau dans d'autres, & par-là aura donné lieu à la naissance de plusieurs bétoirs. Cela est d'autant plus vraisemblance, que la vase s'étant amassée dans le lit de la riviere de l'Aure, il paroît qu'en conséquence les bétoirs s'étoient beaucoup multipliés, ce qui faisoit qu'elle se perdoit beaucoup plutôt qu'autrefois; au moins a-t-on pris le parti de nettoyer son lit pour obvier à cet inconvénient. Il se pourroit faire encore que quelque tremblement de terre arrivé dans le pays, eût produit quelques canaux souterrains par lesquels l'eau de l'Iton (qui auparavant ne pouvoit peut-être pas passer par le terrain qui étoit au-dessous de son lit) a trouvé le moyen de s'écouler. En

En effet, il paroît qu'il ne suffit pas qu'un terrain soit poreux, pour qu'une riviere se perde; car si elle se perdoit alors, elle formeroit des marais dans les environs, & ne reprendroit pas son cours après avoir disparu un certain temps; il faut encore, comme nous l'avons dit, qu'elle trouve sous terre des passages par lesquels elle puisse avoir son cours. Aussi M. Guettard paroît fort porté à croire qu'il se trouve dans ces cantons des cavités souterraines par lesquelles les eaux peuvent couler, & il rapporte en conséquence nombre de faits qui tendent tous à en établir l'existence, ou au moins à prouver qu'il doit y avoir des fossés pierriers qui servent de couloir à ces eaux. Il examine à ce sujet cette question si intéressante, y a-t-il des rivieres souterraines? & le préjugé de quelques personnes en faveur de leur existence est-il réellement fondé? il fait voir par plusieurs faits qu'il cite, & par plusieurs raisons qu'il allegue, qu'il y a au moins de très-grandes présomptions en faveur de cette opinion. Nous sommes trop portés à ne pas regarder au-delà de l'extérieur des choses, nous sentons à la surface de la terre de la résistance : lorsque nous la creusons, nous la trouvons souvent continue; en conséquence nous avons de la peine à imaginer qu'elle renferme des souterrains capables de former des lits pour des rivieres cachées, pour des amas d'eau considérables, enfin de vastes cavités : cependant tout paroît l'indiquer. Un fait que l'on observe dans les bétoirs des rivieres dont nous avons parlé, & particuliérement de la Rille, prouve en quelque façon qu'il y a dans les montagnes qui bordent son cours, des étangs d'eau considérables; ce fait est que ces bétoirs deviennent en hiver, pour la plupart, des fontaines qui refournissent autant d'eau dans le lit de la riviere, qu'ils en avoient absorbé pendant l'été : or d'où cette eau peut-elle venir, si ce n'est des réservoirs ou étangs qui sont renfermés dans les montagnes, lesquels étant plus bas en été que la riviere, en reçoivent l'eau; & étant plus haut en hiver par les eaux de pluies qu'ils ont reçues, la lui rendent à leur tour.

M. Guettard appuie cette conjecture de plusieurs faits qui la rendent très-vraisemblable; il remarque en même temps que cet effet alternatif des bétoirs d'absorber l'eau & d'en redonner ensuite, forme un obstacle peut-être insurmontable à la conservation de l'eau dans le lit de ces rivieres. En effet, on a essayé plusieurs fois de boucher ces bétoirs; mais la force avec laquelle l'eau revient en hiver, emporte presque toujours les matieres dont on les avoit bouchés.

La riviere du Sap-André se perd en partie, comme nous l'avons dit, de même que celle de l'Iton & de la Rille; mais elle a cette particularité de plus que ces rivieres, qu'à l'extrémité de son cours, & sans qu'on remarque de cavité sensible dans cet endroit, elle s'engouffre, pour ainsi dire, mais sans chûte, l'eau passe entre des cailloux, & il n'est pas plus possible de faire entrer un bâton dans cet endroit que dans les autres bétoirs dont nous avons parlé. Ce qui fait prendre à cette riviere cette direction souterraine, est un obstacle que son cours rencontre en cet endroit : elle y trouve une éminence de six à sept pieds de haut, dont elle a apparemment miné le dessous pour y passer, n'ayant pu la franchir.

PHYSIQUE. Année 1758.

A quelque distance de cet endroit elle reparoît, mais en hiver, comme l'eau est plus abondante elle passe par-dessus cette élévation & son cours devient continu.

Enfin la Drôme, après avoir perdu une partie de son eau dans son cours, se perd entiérement à la fosse du Soucy; dans cet endroit elle rencontre une espece de gouffre qui a près de vingt-cinq pieds de large, & plus de quinze de profondeur, où la riviere est comme arrêtée, & dans lequel elle entre sans cependant aucun mouvement sensible, pour ne plus reparoître. On voit par ces observations de M. Guettard, que les rivieres qui se perdent ne sont pas aussi rares qu'on le croit ordinairement, puisque dans une aussi petite étendue qu'est cette partie de la Normandie, on en trouve cinq. On pourroit croire que cela tiendroit à la nature du terrain, cependant M. Guettard observe que dans un canton de la Lorraine, qui n'est pas fort étendu, on remarque encore cinq autres rivieres qui se perdent de même, & sans doute que de nouvelles observations nous apprendront encore qu'elles sont beaucoup plus communes; car, comme nous l'avons remarqué, il n'est peut-être pas plus extraordinaire qu'une riviere se perde, qu'il n'est singulier qu'elle ne se perde pas.

M. Guettard termine ce Mémoire par des observations sur l'Ierre; cette riviere se perd comme la Rille; & quoiqu'elle soit très-près de Paris, cette singularité y est presqu'inconnue à tout le monde, aussi sans le mémoire de M. l'abbé le Bœuf, elle l'auroit été de même à M. Guettard. Et comme il regarde que le premier objet des observations d'un naturaliste doit toujours être le bien public, il examine les moyens qu'on pourroit employer pour conserver les eaux de l'Ierre : le même objet lui a fait ajouter une description de la maniere dont le Rhône se perd, ou plutôt dont son cours est troublé; car il est bien certain à présent qu'il ne se perd point, il se trouve seulement extrêmement resserré (dans l'endroit où l'on prétendoit qu'il se perdoit) par deux montagnes, & passe à leur pied entre des rochers. M. Guettard a fait voir qu'il ne seroit peut-être pas impossible d'élargir cet endroit, & de donner un lit suffisant à cette riviere, ce qui pourroit la rendre navigable, & seroit d'une utilité immense à tout le pays. Appliquons-nous toujours à observer, à examiner, à étudier la nature, & nous verrons se multiplier sans cesse les avantages de toute espece que nous retirerons de ce travail.

PHYSIQUE. *Année 1758.*

## *OBSERVATIONS DE PHYSIQUE GÉNÉRALE.*

I.

MR. DE CHABERT, Lieutenant des vaisseaux du roi, a envoyé à l'académie la relation de deux violens ouragans arrivés à Malte l'année derniere. Hist.

Le 19 octobre de l'année 1757, vers les trois heures du matin, un tourbillon furieux vint du sud du port de Malte avec un très-grand bruit; sa direction étant presque du midi au nord, il traversa le port, passa ensuite sur la baraque de Castille, sur l'extrémité de la Cité-Valette, & sur le fort Saint-Elme, & emporta pendant une minute & demie qu'il dura, presque tout ce qui se trouva sur son passage. Des vaisseaux furent démâtés, la barque du roi l'*Hirondelle*, perdit son mât d'artimon, avec cette circonstance remarquable, que ni son grand mât, ni même le bâton d'enseigne ne furent endommagés : ce qui feroit croire que le diametre de ce tourbillon ou l'espace qu'il embrassoit, n'étoit pas fort considérable. Plusieurs de ces murailles qui sont élevées sur les terrasses des maisons pour les séparer les unes des autres, furent renversées & tuerent plusieurs personnes en tombant; le haut du dôme d'une église fut enlevé, ainsi que les cîmes de plusieurs guérites d'une grande solidité; des parapets de maçonnerie de plus de trois pieds d'épaisseur, furent abattus, quoiqu'à peine élevés de trois pieds; enfin ce tourbillon arracha dans deux endroits les pierres qui formoient le pavé d'un bastion du fort Saint-Elme, & laissa deux espaces découverts qui avoient l'un une toise en carré, & l'autre trois toises de long sur deux de large; cependant ces pierres avoient huit à neuf pouces d'épais, un pied & demi en carré, & étoient d'autant mieux cimentées qu'elles couvroient un magasin à bled, situé dans l'intérieur de ce bastion. Mais un effet encore plus singulier & vraiment extraordinaire, c'est le déplacement de plusieurs pieces de canon & de mortiers, situés sur une plate-forme du même fort; deux canons entr'autres, de plus de quarante livres de balle, montés sur leurs affuts & placés à côté l'un de l'autre dans la même direction, furent trouvés retournés dans deux sens opposés, & rapprochés par le côté des culasses; l'extrémité de l'affut d'un de ces canons se trouva à treize pieds de distance de sa place ordinaire, les mortiers furent emportés au moins aussi loin, & tournés pareillement dans des sens opposés. Quelle doit être la vitesse de l'air pour produire des effets si prodigieux ? ils nous paroîtroient incroyables, si ceux de la simple poudre à canon ne nous avoient appris avec quelle violence ce fluide agit, lorsque sa condensation ou sa vitesse sont portées à un certain degré.

Pendant ce tourbillon, on entendit des tonnerres, mais ils étoient éloignés; cependant le capitaine & l'équipage d'un bâtiment anglois qui fut démâté, dirent que dans l'instant où cela arriva, on y sentit beaucoup le soufre, quoiqu'il ne parut aucune marque de feu aux tronçons des mâts.

I ij

PHYSIQUE.

*Année 1758.*

Le calme fuccéda tout-à-coup à ce moment affreux, mais les éclairs ne difcontinuerent pas de toute la nuit, & il plut beaucoup.

L'hiftoire de Malte parle d'un femblable ouragan, arrivé le 23 octobre 1555 à fept heures du foir; il dura une demi-heure, & renverfa & fubmergea dans le port quatre galeres de la religion qui étoient armées.

Malte effuya le fecond ouragan fept jours après le premier, c'eft-à-dire, le 5 novembre 1757, à huit heures & demie du matin, il vint du fud-oueft & fut fi terrible que tandis que le vent fouffloit avec une impétuofité inouie, le tonnerre tomboit de toutes parts, & la pluie étoit fi confidérable, que l'on ne voyoit aucun objet à la diftance de cinq à fix toifes. Cette tempête dura environ un demi-quart d'heure, & fut fuivie, l'inftant d'après, d'un calme parfait : alors on vit dans le port une multitude d'objets effrayans; la plupart des vaiffeaux hors de leur place, les uns avoient chaffé fur leurs ancres, les autres avoient leur amare rompue, d'autres étoient échoués; on vit des chaloupes & des barquettes fubmergées & plufieurs matelots noyés ou fur le point de l'être. Ces deux ouragans arrivés, à la fin d'octobre & au commencement de novembre, font de nouveaux faits à ajouter à ceux qui prouvent que les grands coups de vent ne fe font fentir que quelques femaines après les équinoxes, & ce temps paroît être tellement l'époque des tempêtes, qu'il femble qu'on devroit alors redoubler de précautions, pour éviter à la mer & dans les ports, autant qu'il eft poffible, leurs funeftes effets.

## II.

La queftion, fi les métaux fe régénerent dans les mines, eft une des plus importantes de la phyfique : quelques métallurgiftes font pour l'affirmative, d'autres pour la négative. On trouve dans la mine de cuivre de Cheify, près Saint-Bel dans le Lyonnois, une végétation métallique qui paroît fort favorable à l'opinion des premiers; il y a dans cette mine une caverne ou galerie de plus de deux cents pieds de long, qui eft un ouvrage des Romains; les pieces de bois qui fervent à en foutenir le ciel, font encore en affez bon état. Le cuivre de cette mine, apparemment diffous par quelque acide vitriolique, a monté & végété le long de ces pieces de bois de chêne, (ce bois ayant fervi de précipitant), & y a formé des arbriffeaux : ce qu'il y a de fingulier, c'eft que tous ces arbriffeaux ont repris avec le temps la forme métallique. M. Hellot, à qui nous devons cette obfervation, préfenta à l'académie un morceau détaché d'une de ces pieces de bois, qu'on lui avoit envoyé de Cheify, fur lequel on voyoit en effet cette végétation métallique : ce morceau très-curieux d'hiftoire naturelle, eft actuellement au cabinet du jardin du roi.

Combien de queftions de phyfique, fur lefquelles nous fommes partagés aujourd'hui, feroient réfolues, fi nos obfervations étoient plus anciennes. Tâchons de mieux fervir notre poftérité que nous ne l'avons été par les anciens; & fi nous ne lui laiffons pas un tableau vrai de cet univers, faifons tous nos efforts pour lui laiffer au moins les matériaux néceffaires pour le former.

III.

On a déjà fait plusieurs tentatives pour garder les fruits & les légumes pendant l'hiver, sans qu'ils perdent de leur goût & de leur fraîcheur; mais il paroît que jusqu'ici elles n'ont pas été fort heureuses. Cependant l'art de conserver les fruits d'une année à l'autre seroit non-seulement un art agréable, mais encore fort utile dans beaucoup d'occasions. C'est dans cette vue que le P. Bertier de l'Oratoire, correspondant de l'académie, a fait pendant long-temps des expériences sur ce sujet.

Comme les fruits non-seulement mûrissent par la chaleur, mais encore se gâtent lorsqu'ils sont exposés trop long-temps à son action, sur-tout lorsqu'elle est accompagnée d'humidité, le P. Bertier a pensé que si on les plaçoit dans un lieu où la température fût très-froide, & se conservât toujours à-peu-près la même, comme au fond d'une glaciere; on parviendroit à les conserver, mieux qu'on ne l'a fait jusqu'ici; car alors ces fruits seroient exempts de cette alternative de froid & de chaud, & de ce mouvement intestin que la chaleur excite dans leurs parties, qui sont si contraires à leur conservation.

Pour placer ces fruits dans une glaciere, sans qu'ils soient endommagés, le P. Bertier les arrange par couches sur des lits de mousse, dans ces pots de grès où l'on apporte le beurre de Gournay à Paris; leur ouverture est fermée par un pareil lit de mousse, & il les place dans une situation renversée, pour que l'eau ne puisse pas y entrer. Afin d'avoir un espace convenable dans la glace, pour mettre tous ces pots, il fait placer debout & au milieu de la glaciere, avant qu'on la remplisse, un faisceau de longues perches, légérement serré par les deux bouts, & de la grosseur de la pile des pots qu'on veut mettre à sa place; lorsque la glaciere est remplie, on retire ces perches facilement, l'une après l'autre, n'étant liées que foiblement ensemble, & elles laissent ensuite dans la glace, le vide dont on avoit besoin.

Par les expériences dont le P. Bertier a rendu compte à l'académie, & qui ont été continuées pendant l'espace de quatre années dans une glaciere située dans le parc du château de M. le maréchal de Luxembourg à Montmorency, il paroît que les melons sont les fruits, qui se sont le mieux conservés; après les melons, les fruits aigres, telles que les cerises & les groseilles, ensuite les fraises & les pois; les prunes de reine-claude ont un peu perdu de leur goût. Il est bon de remarquer que lorsque les pots restoient quelque temps sans être couverts de glace, les fruits se pourrissoient ou étoient fort gâtés, excepté cependant les melons. Quand on faisoit dégeler ces fruits promptement auprès du feu, ils noircissoient & perdoient toute leur fraîcheur, lorsqu'au contraire on les faisoit dégeler lentement cela n'arrivoit pas; il seroit peut-être mieux de les servir tout sortant de la glace; enfin la mousse a donné un peu de son goût à quelques-uns de ces fruits. Il y auroit eu un nombre infini d'expériences à faire sur la nature des substances qu'on employoit pour couches dans les pots, sur les

différentes températures de l'hiver & les variations des saisons, sur la nature & la différente maturité des fruits qu'on veut conserver; mais le P. Bertier a été obligé d'y renoncer, ne se trouvant plus dans la même proximité de la glaciere de Montmorency, où M. le maréchal de Luxembourg, qui aime les sciences & qui encourage les savans, lui avoit fait trouver toutes sortes de facilités pour faire ces expériences. Cet essai pourra peut-être encourager quelqu'un à le suivre, & à en tirer avantage; ce qui paroît très-vraisemblable, c'est que l'égalité de température & le froid du lieu où on gardera les fruits, paroissent être les moyens les plus propres à leur conservation.

## IV.

Le 14 mars 1758 à 9 heures $\frac{3}{4}$ du matin, on apperçut vers le méridien un phénomene assez extraordinaire; c'étoit une espece d'iris dont les couleurs étoient très-distinctes; le ciel étoit couvert, mais inégalement & très-peu dans l'endroit où l'on voyoit cet iris; il paroissoit courbé en arc de cercle de cinq ou six degrés d'amplitude; mais sa courbure étoit plus inégale que celle des arcs-en ciel ordinaires; sa partie rouge & convexe étoit tournée du côté du soleil; de maniere cependant qu'une ligne tirée de cet astre à l'arc auroit été sensiblement perpendiculaire à la tangente, la partie inférieure pouvoit être élevée de dix degrés au-dessus de l'horizon : ce phénomene étoit du côté du midi, en déclinant peut-être de trois ou quatre degrés vers l'ouest; selon M. Pingré, qui l'a observé, il ne sembloit avoir aucun mouvement sensible; les nuages paroissoient pareillement presqu'immobiles : si cet iris a eu quelque mouvement, c'est plutôt vers l'ouest que dans toute autre direction : une circonstance singuliere, & qu'il est essentiel de ne pas oublier, c'est que M. Pingré voyoit ce phénomene plus vif à la vue simple, qu'avec le monocle dont il se sert ordinairement pour regarder les objets éloignés; & qu'en ouvrant les fenêtres, il ne le distinguoit pas si bien qu'au travers des vitres; enfin, que ses couleurs paroissoient d'autant plus vives, que les vitres de sa fenêtre étoient plus ternes. M. Pingré qui a répété plusieurs fois cette expérience, auroit bien voulu en tenter d'autres, en ternissant les verres à l'aide de la fumée, mais le phénomene disparut vers dix heures, un quart-d'heure après qu'il avoit commencé de l'observer.

## V.

Voici une nouvelle maniere de tirer le sel des eaux des sources salées, qui a été imaginée par M. Haller, & dont il paroît qu'on doit attendre de grands avantages. La Suisse manque de sel, & si elle a quelques sources salées, elles sont foibles, & l'exploitation en emporte à-peu-près tout le profit; cet inconvénient a engagé M. Haller à examiner la façon dont elle se fait, pour découvrir si on ne pourroit pas lui en substituer une autre plus simple & moins dispendieuse. On sait que pour extraire le sel

de ces eaux salées, on les fait bouillir, afin que leurs parties salines se trouvant plus rapprochées par l'évaporation d'une partie du liquide, la crystallisation puisse avoir lieu; mais, si dans cette opération, ce liquide en s'élevant emporte avec lui une partie de l'acide, le sel qui restera, contiendra plus d'eau, aura moins de goût, & enfin ne sera pas en si grande quantité, parce qu'il y aura une partie de la base alkaline de ce sel, qui aura été privée de son acide. Or qu'une partie de l'acide du sel monte avec l'eau, lorsqu'on la fait ainsi évaporer, c'est un fait qui est prouvé par les expériences de Mrs. Haller & Appleby, qui ont montré que le sel marin s'éleve à la même chaleur qui fait passer l'eau par l'alambic. M. Haller l'a encore confirmé par ses expériences; en effet, ayant suspendu du papier au-dessus des chaudieres où l'on faisoit bouillir l'eau des sources, il a trouvé qu'il se remplissoit d'une liqueur corrosive. Cet académicien conclut donc que par cette maniere de traiter l'eau des sources salées, on perdoit non-seulement beaucoup de sel, mais encore qu'on consommoit beaucoup de bois inutilement.

Il résultoit de-là nécessairement qu'on devoit employer une chaleur plus douce dans l'évaporation de ces eaux, ce qui fit penser à M. Haller, qu'il falloit encore ici, comme dans les marais salans, avoir recours à l'action du soleil, dans laquelle (lorsqu'elle seroit appliquée convenablement) on trouveroit vraisemblablement une chaleur suffisante pour remplir l'objet desiré. Il imagina en conséquence que si on avoit des auges d'une grandeur suffisante, bien exposées au soleil, & dans lesquelles on répandroit l'eau des sources salées, il s'en évaporeroit assez pour donner lieu à la crystallisation; ce moyen fut tenté, deux auges de dix-huit pieds de long, furent faites avec un toît placé au-dessus, fort commode pour garantir les eaux qu'elles contenoient de la pluie & du brouillard, & l'expérience ayant été commencée en 1758, fut si heureuse qu'elle réussit beaucoup au-delà des espérances de M. Haller : il se forma un sel d'une blancheur parfaite, au-lieu du sel ordinaire, qui étant trop chargé d'eau, & à demi-transparent; ce sel conserva mieux les viandes, son goût étoit plus fort; il donna un quart moins d'esprit que l'autre, par la raison qu'ayant moins d'eau, il en étoit moins monté dans la distillation; car par la saturation il s'est trouvé d'un tiers plus fort que le sel qu'on a fait jusqu'ici. M. Haller a évalué à six *exhalations* la quantité moyenne de sel qu'on feroit dans un été, & il pense que les salines de Bérieux pourroient bien être exploitées sans bois, en réservant l'eau de la source pour être mise en évaporation au retour du printemps : enfin, il se promettoit, lorsqu'il écrivoit ceci, que ses expériences, répétées encore pendant un an, suffiroient pour introduire cette méthode en grand. M. Haller a fait des tables des quantités d'eau exhalées par jour, qu'il compte communiquer un jour à l'académie; en attendant il lui marque qu'il y a des jours où ces quantités ont été jusqu'à six lignes, & souvent à cinq, quatre & trois lignes. Si cette maniere d'extraire le sel des eaux des sources salées, réussit, comme il y a tout lieu de le présumer, elle sera infiniment utile, & particuliérement dans les endroits où le bois est cher. L'ignorance des

PHYSIQUE. Année 1758.

causes multiplie de toutes les façons nos travaux; ne cessons donc d'étudier la nature, car plus nous la connoîtrons, plus nous verrons ces travaux diminuer.

## VI.

NOUS découvrons chaque jour de nouveaux sujets d'admirer l'industrie des insectes & la variété infinie de la nature; les abeilles nous étonnent par le travail de leurs ruches; les araignées par la fabrique réguliere de leurs toiles. Voici une autre merveille dans ce genre, un insecte dont le travail n'est pas moins extraordinaire; c'est une araignée qui ne fait point de toiles comme les autres, qui ne tend aucune espece de filets, mais qui se fait une espece de terrier, comme un lapin, & qui plus industrieuse encore, y fait une porte mobile & qui ferme si bien, qu'à peine peut-on introduire une pointe dans ses jours. M. l'abbé Sauvages, de la société royale de Montpellier, à qui nous devons la connoissance de cette singuliere araignée, qui avoit échappé jusqu'ici aux naturalistes, en a fait la découverte il y a déjà plusieurs années.

Selon la description qu'il en a donnée à l'académie, elle ressemble presqu'entiérement à celles des caves, elle en a la forme, la couleur & le velouté; sa tête est de même armée de deux fortes pinces, qui paroissent être les seuls instrumens dont elle puisse se servir pour creuser son terrier ou son habitation, & pour en fabriquer la porte. Elle choisit ordinairement pour établir cette habitation, un endroit où il ne se rencontre aucune herbe, un terrain en pente ou à pic, pour que l'eau de la pluie ne puisse pas s'y arrêter, & une terre forte, exempte de rochers & de petites pierres : c'est là qu'elle se creuse un terrier ou boyau d'un ou de deux pieds de profondeur, du même diametre par-tout, & assez large pour qu'elle puisse s'y mouvoir en liberté; elle le tapisse d'une toile adhérente à la terre, soit pour éviter les éboulemens, ou pour avoir des prises pour grimper plus facilement, soit peut-être encore pour sentir du fond de son trou, comme on le verra dans la suite, ce qui se passe à l'entrée.

Mais où l'industrie de cette araignée brille particuliérement, c'est dans la fermeture qu'elle construit à l'entrée de son terrier, & auquel elle sert tout à la fois de porte & de couverture; cette porte ou trappe & peut-être unique chez les insectes, & l'on n'en trouve d'exemple, selon M. l'abbé Sauvages, que dans le nid d'un oiseau étranger, représenté dans le *Trésor d'Albert Seba* : elle est formée de différentes couches de terre, détrempées & liées entr'elles par des fils, pour empêcher vraisemblablement qu'elle ne se gerce, & que ces parties ne se séparent; son contour est parfaitement rond; le dessus, qui est à fleur de terre, est plat & raboteux, le dessous convexe & uni; de plus il est recouvert d'une toile, dont les fils sont très forts & le tissu serré; ce sont ces fils qui prolongés d'un côté du trou, y attachent fortement la porte, & forment une espece de penture, au moyen de laquelle elle s'ouvre & se ferme. Ce qu'il

Y

y a d'admirable, c'est que cette penture ou charniere est toujours fixée au bord le plus élevé de l'entrée, afin que la porte retombe & se ferme par sa propre pesanteur, effet qui est encore facilité par l'inclinaison du terrain qu'elle choisit. Une pareille disposition ne montre-t-elle pas que cette araignée a une connoissance de la gravité? telle est encore l'adresse avec laquelle tout ceci est fabriqué, que l'entrée forme par son évasement une espece de feuillure, contre laquelle la porte vient battre, n'ayant que le jeu nécessaire pour y entrer & s'y appliquer exactement; enfin le contour de la feuillure & la partie intérieure de la porte sont si bien formés, qu'on diroit qu'ils ont été arrondis au compas.

Tant de précautions pour fermer l'entrée de son habitation, paroît indiquer que cette araignée craint la surprise de quelque ennemi; il semble encore qu'elle ait voulu cacher sa demeure, car sa porte n'a rien qui puisse la faire distinguer des environs; elle est couverte d'un enduit de terre d'une couleur semblable, & que l'insecte a laissé raboteux à dessein sans doute, car il auroit pu l'unir comme l'intérieur; le contour de la porte ne déborde dans aucun endroit, & les joints en sont si serrés, qu'ils ne donnent point de prise pour la saisir & pour la soulever. A tant de soins & de travaux pour cacher son habitation & pour en fermer l'entrée, cette araignée joint encore une adresse & une force singulieres pour empêcher qu'on en ouvre la porte.

Au premier instant où M. l'abbé Sauvages la découvrit, il n'eut rien de plus pressé que d'enfoncer une épingle sous la porte de son habitation pour la soulever, mais il y trouva une résistance qui l'étonna, c'étoit l'araignée qui retenoit cette porte avec une force qui le surprit extrêmement dans un si petit animal; il ne fit qu'entr'ouvrir la porte, il la vit le corps renversé, accrochée par les jambes, d'un côté aux parois de l'entrée du trou, de l'autre à la toile qui recouvre le derriere de la porte; dans cette attitude qui augmentoit sa force, l'araignée tiroit la porte à elle le plus qu'elle pouvoit, pendant que M. l'abbé Sauvages tiroit aussi de son côté, de façon que dans cette espece de combat, la porte s'ouvroit & se refermoit alternativement; l'araignée bien déterminée à ne pas céder, ne lâcha prise qu'à la derniere extrémité, & lorsque M. Sauvages eut entiérement soulevé la trape; alors elle se précipita au fond de son trou. Il a souvent répété ce jeu, & il a toujours observé que l'araignée accouroit sur le champ pour tenir tout fermé.

Cette promptitude à arriver à cette porte, ne montre-t-elle pas, comme nous l'avons dit, que par le moyen de la toile qui tapisse son habitation, elle sent ou connoît du fond de sa demeure, tout ce qui se passe vers l'entrée, comme l'araignée ordinaire qui, par le moyen de sa toile, prolonge, si cela se peut dire, son sentiment à une grande distance d'elle? Quoi qu'il en soit, elle ne cesse de faire la garde à cette porte, dès qu'elle y entend ou sent la moindre chose, & ce qui est vraiment singulier, c'est que, pourvu qu'elle fût fermée, M. l'abbé Sauvages pouvoit travailler aux environs, cerner la terre pour enlever une partie du trou, sans que l'araignée frappée de cet ébranlement ou du fracas qu'elle entendoit, & qui la

PHYSIQUE. *Année 1758.*

menaçoit d'une ruine prochaine, songeât à abandonner son poste; elle se tenoit toujours collée sur le derriere de la porte, & M. Sauvages l'enlevoit avec, sans prendre aucune précaution pour l'empêcher de fuir.

Mais si cette araignée montre tant de force & d'adresse pour défendre ses foyers, il n'en est plus de même quand on l'en a tirée, elle ne paroît plus que languissante, engourdie, & si elle fait quelques pas, ce n'est qu'en chancelant. Cette circonstance & quelques autres ont fait penser à M. l'abbé Sauvages qu'elle pourroit bien être un insecte nocturne que la clarté du jour blesse, au moins ne l'a-t-il jamais vu sortir de son trou d'elle-même, & lorsqu'on l'expose au jour, elle paroît être dans un élément étranger.

La maniere singuliere dont cet insecte, si différent des autres araignées, se loge, inspire naturellement la curiosité d'en savoir davantage sur ses autres actions, comment il vit, comment il vient à bout de se fabriquer cette demeure, &c. mais il faut attendre de nouvelles observations: jusqu'ici quelques efforts qu'ait faits M. l'abbé Sauvages pour conserver ces araignées vivantes, il n'a pu y réussir, elles sont toutes mortes malgré ses soins, ce qui l'a empêché de pousser plus loin ses découvertes sur leur maniere de vivre; il faudroit peut-être, pour parvenir à les mieux connoître, enlever une portion considérable de la terre qu'elles habitent, qu'on placeroit dans un jardin, alors comme on les auroit sous les yeux, on pourroit plutôt découvrir leurs différentes manœuvres : au reste on trouve cette araignée sur les bords des chemins aux environs de Montpellier, & c'est là où M. l'abbé Sauvages l'a vue pour la premiere fois; on la trouve aussi sur les berges de la petite riviere du Lez qui passe auprès de la même ville, mais nous n'avons jusqu'à présent aucune connoissance qu'on l'ait découverte ailleurs, peut-être cet insecte n'habite-t-il que les pays chauds; en ce cas il faudroit le chercher en Italie, en Espagne, &c. M. l'abbé Sauvages l'a appellée *araignée maçonne*, & ce nom lui convient assez, maçonnant en quelque façon sa porte : on pourroit encore l'appeller *araignée mineuse*, à cause du terrier ou boyau qu'elle fait se creuser. On n'eût jamais pensé que parmi les araignées il y en eût qui se fabriquassent de pareilles demeures; cependant on voit encore dans tout ce travail qu'il tient de la nature de l'araignée, ce sont des fils qui attachent sa porte, qui la recouvrent, qui en lient les parties, qui tapissent l'intérieur de son habitation, & qui lui servent peut-être, comme nous l'avons dit, à découvrir ce qui arrive à l'entrée. Il sembleroit qu'il y auroit dans les insectes une espece d'instinct, une façon particuliere d'agir, toujours attachée à une certaine forme.

PHYSIQUE. Année 1759.

## OBSERVATIONS DE PHYSIQUE GÉNÉRALE.

### I.

LES fumiers acquierent par leur fermentation intestine, une chaleur considérable qui en fait élever une grande quantité de vapeur ou de fumée; mais il est très-rare que cette vapeur s'enflamme, particuliérement au milieu de l'hiver, & lorsque les fumiers sont exposés en plein air : cependant c'est ce qui est arrivé au haras du Ris (en Normandie) vers la fin de 1758. On s'apperçut dans les derniers jours du mois de décembre de cette année, qu'il s'élevoit d'une des mares à fumier de ce haras, une vapeur enflammée fort considérable, & que le feu étoit dans le fumier de cette mare à une profondeur de plus de huit pieds : on y jetta une grande quantité d'eau pour l'éteindre, mais ce secours fut inutile; il brûla pendant plus de sept jours; on fut obligé à la fin de faire une tranchée pour le séparer du reste, & de l'emporter sur les prés où il brûloit encore au bout du dixieme jour. Il y avoit de l'eau au-dessous de ce fumier, qui ne l'empêcha pas de prendre feu; & sa chaleur étoit si grande, qu'il échauffa même cette eau considérablement. Au reste, dans la relation de ce fait singulier, envoyée à M. Guettard, & qu'il a communiquée à l'académie, il n'est fait mention d'aucune circonstance extraordinaire, qui paroisse avoir pu y donner lieu : on l'attribue seulement à la grande putréfaction du fumier. Voici encore un exemple d'embrasement spontané à ajouter à ceux que nous avons rapportés dans l'histoire de 1757. Nos successeurs blâmeront souvent notre précipitation d'avoir qualifié de rares, tant de faits qui ne nous le paroissent, que par la rareté de nos observations. Hist.

### II.

LE 13 juin de cette année 1759, vers les neuf heures du soir, le ciel étant clair & serein, avec un vent frais qui venoit du Nord, le curé du village de Captieux (à deux lieues de Bazas) apperçut en l'air une colonne de feu, qui sembloit se diriger du levant au midi; mais bientôt des bois lui en déroberent la vue. Cependant étant rentré chez lui, à peine fut-il couché qu'il entendit crier au feu; son frere courut promptement à l'écurie, où l'incendie paroissoit; les flammes la remplissoient déjà de toutes parts, ayant disparu aussi promptement, il vit quatre chevaux qui venoient d'être tués, sans aucune marque de brûlure, & que tout le fumier avoit été consumé par le feu, enfin il sentit une odeur de soufre si forte, qu'elle pensa l'étouffer; on eut beaucoup de peine à le faire revenir. Cependant le plancher supérieur de cette écurie n'étoit point enflammé, on n'y trouva que deux trous de trois ou quatre pouces de diametre; mais toute la

charpente du toit étoit embrassée, & il fallut l'abattre pour sauver la maison.

PHYSIQUE. *Année 1759.*

Une heure après, il parut une autre colonne de feu qui alla se jetter dans la petite riviere de la Gainere, & qui en tombant éclata avec plus de force qu'un coup de tonnerre. Ce qu'il y a de vraiment singulier, c'est que pendant tout ce fracas, le ciel étoit clair & sans nuages, comme nous l'avons dit, & que la nuit étoit très-belle.

M. l'évêque de Bazas qui rapporte ce phénomene dans une lettre, communiquée à M. l'abbé Nollet, & de qui l'académie l'a appris, ajoute dans cette lettre, que le même jour il avoit vu au Nord de Bazas, à l'extrémité de l'horizon, un feu semblable, qu'on croit avoir embrasé une maison à Saint-Pey-de-Langon, qui a été brûlée pendant la nuit, sans qu'on sache comment le feu y a pris.

Plus nos observations se multiplient, plus nous voyons que les colonnes & les globes de feu ne sont pas rares : cependant nous sommes encore fort ignorans sur leur nature, ont-ils les mêmes causes que le tonnerre; sont-ils produits par la matiere électrique? C'est ce qu'on eût peut-être appris, s'il s'étoit trouvé quelque barre de fer isolée dans cet endroit, comme celles qu'on a élevées pour reconnoître l'analogie du tonnerre avec cette matiere : nous ne pouvons trop multiplier les moyens de savoir ce qui se passe dans la nature.

## III.

Le professeur de physique du séminaire des Sulpiciens du bourg de Saint-Andéol en Vivarais, (M. Fayol) faisoit quelquefois des expériences d'électricité avec un tube de verre de quatre pieds de long, rempli de limaille de fer, & dont le bout étoit armé d'un petit fil de même métal, implanté dans le liege qui en formoit l'ouverture. Un soir, sur les neuf heures (en juin 1754), pendant qu'il s'amusoit dans sa chambre à frotter & électriser ce tube, un séminariste qui demeuroit au-dessus, arrosa par hasard une caisse de basilic qui étoit sur sa fenêtre. A peine eut-il jetté de l'eau sur cette caisse qu'elle lui parut toute couverte de bluettes de feu; apparence qui dura jusqu'à ce que l'eau eût été imbibée dans la terre : il en jetta de nouvelle à plusieurs reprises, & à chaque fois il revit les bluettes. Frappé de ce phénomene, il le raconta le lendemain au pere Conrat, qui ayant été présent la veille, lorsque le professeur frottoit le tube, soupçonna dans l'instant que ce phénomene étoit un effet de l'électricité. Quoique sa conjecture fût juste, le professeur s'y refusa pendant quelque temps, par la difficulté de concevoir comment il pouvoit y avoir une communication entre son tube & cette caisse de basilic, qui en étoit distante de près de huit pieds; en effet, cela avoit l'air d'un petit prodige. Cependant le professeur répéta l'expérience, pressé par les instances du religieux, tandis que celui-ci monta dans la chambre du séminariste arroser le basilic; l'événement fut précisément tel qu'il l'avoit conjecturé, les bluettes de feu reparurent. Bientôt le professeur s'assura du phénomene

par lui-même; car étant monté à son tour dans la chambre du séminariste, pendant que le pere Conrat frottoit le tube dans la sienne, il vit ces bluettes de feu sur le basilic aussi-tôt qu'il l'arrosa. La seule différence qu'il y eut, c'est qu'elles ne furent pas aussi brillantes que lorsqu'il frottoit le tube, ce pere n'ayant pas la main aussi propre que lui, pour produire une forte électricité : le lendemain, tout le séminaire fut témoin du même phénomene. Cependant pour peu qu'on examine toutes ces circonstances, le merveilleux disparoîtra; car le tube de verre étant rempli de limaille de fer, la plus grande partie de l'électricité passoit en dedans, & cette électricité pouvoit sortir & s'élancer en aigrettes par l'extrémité du fil de fer passé dans le bouchon. De plus, l'électricité en sortant par des aigrettes, se communique, comme on sait, à de très-grandes distances; elle pouvoit donc parvenir jusqu'au plancher supérieur & à la muraille; lorsqu'on arrosoit la caisse du basilic, l'eau qui se répandoit de toutes parts, mouilloit une partie des pierres qui étoient au-dessous, & peut-être le plancher aux environs : par-là cette humidité devenoit une espece de conducteur qui transmettoit apparemment au basilic une partie de la foible électricité que le plancher ou la muraille recevoit. Enfin cette électricité s'y conservoit, parce que la pierre seche des environs l'isoloit pour ainsi dire : on sait que la pierre ne transmet pas l'électricité comme l'eau ni les métaux. Les histoires sont pleines de récits racontés comme merveilleux, qui le sont bien moins qu'une foule de faits électriques. Le détail de cette expérience a été envoyé par le pere Conrat lui-même à M. l'abbé Nollet.

## IV.

Les aurores boréales complettes sont rares; il y en a peu où l'on voie rassemblés tous les effets singuliers qui font de cette espece d'aurore boréale un si beau spectacle : cependant en Suede où ce phénomene est beaucoup plus fréquent que dans les parties plus méridionales de l'Europe, celles-ci doivent y être moins rares, en voici une qui a été observée à Upsal par M. Thorbern-Bergman, de la société cosmographique de cette ville, & dont il a envoyé la description à M. l'abbé Nollet qui l'a communiquée à l'académie.

Le 4 février, nouveau style, vers les cinq heures du soir, par un beau clair de lune, cette planete étant déjà entrée dans son premier quartier, on vit à Upsal une aurore boréale *complette*, comme les appelle l'illustre M. de Mairan, & qui ne différoit point de celle qui est représentée dans la *planche X.* de son *Traité de l'Aurore boréale.* La distance au zénith de la couronne qu'avoit cette aurore, varia beaucoup; d'abord elle en parut peu éloignée, ensuite elle s'en écarta jusqu'aux environs de 20 degrés; enfin elle s'en éloigna vers le sud-est de 50 degrés. Il partoit de cette couronne un nombre infini de rayons dirigés vers l'horizon; cependant ils étoient en plus petit nombre vers le sud-est que dans toutes les autres parties du ciel : elle parut d'abord d'une couleur rougeâtre au levant & au couchant, ensuite moins vive & après fort affoiblie; enfin elle s'éva-

PHYSIQUE.

*Année 1759.*

nouït entre sept & huit heures : mais à neuf heures & quelques minutes, la matiere de ce phénomene parut mieux rassemblée vers le pole, & forma un segment obscur avec quatre arcs lumineux, dont les trois intérieurs étoient paralleles entr'eux, mais non pas de la même courbure que l'extérieur qui étoit élevé sur l'horizon aux environs de 20 degrés ; cependant sa hauteur augmenta encore beaucoup, & le segment obscur parut s'enflammer dans plusieurs endroits ; ce phénomene dura jusqu'au milieu de la nuit, en offrant aux yeux une variété admirable de rayons & de colonnes lumineuses qui tendoient au zénith, jusqu'à ce qu'enfin il tourna de plus en plus vers le septentrion.

V.

Presque tout le monde a observé qu'il y a des pluies que le barometre n'annonce pas ; on est fort surpris de voir des brouillards, de la pluie, en même temps que cet instrument marque le beau temps par sa hauteur: mais il paroît que ces brouillards & cette espece de pluie n'ont pas les mêmes causes que les pluies générales , & qui s'étendent à une grande distance. Celles-ci sont l'effet des nuages apportés des mers ou des endroits où il y a de grands amas d'eaux, qui ne tombent ou se résolvent en pluie, que lorsqu'ils sont pressés & accumulés par des vents contraires, ou qu'il y a un changement dans la pesanteur de l'atmosphere : celles-là, ou les pluies qu'on pourroit appeller *locales*, sont vraisemblablement l'effet d'un changement , plutôt dans la température de l'atmosphere, que dans sa pesanteur. On les observe particuliérement dans les terrains humides, dans le voisinage des mares , des étangs , des rivieres , &c. En effet, dans un jour chaud, & par un temps calme, on voit dans ces endroits, & même ailleurs, monter & s'élever un grand nombre de vapeurs; on l'observe sensiblement dans les premiers jours du printemps. Alors si le beau temps dure quelques jours, & qu'il ne s'éleve point un vent capable d'emporter ces vapeurs, dès que la température de l'air change, elles retombent bientôt en pluie. On voit cet effet arriver souvent, lorsque des brouillards s'élevent dans un temps où la chaleur de l'atmosphere ne pouvant pas leur communiquer un certain degré de raréfaction, la densité de leurs parties les fait retomber bientôt après. M. l'abbé de Sauvages, correspondant de l'académie, & dont nous avons déjà parlé plusieurs fois, a fait plusieurs observations à ce sujet qu'il a communiquées : il a découvert particuliérement un moyen fort simple d'observer avec facilité l'élévation de ces vapeurs, dont nous venons de parler. Au-devant d'une salle basse, dont la porte étoit tournée vers le midi, il y avoit par hasard une branche d'arbre dépouillée de ses feuilles, dont l'ombre foible & légere venoit se peindre sur la partie du carreau éclairée par le soleil ; il s'apperçut que dans cette ombre, il voyoit celle des vapeurs qui s'élevoient de la terre, & qu'il les voyoit aussi distinctement que si elles eussent été occasionnées par de la fumée ordinaire : cette ombre avoit un mouvement très-distinct & continu de bas en haut, sans quoi il n'eût pu l'apperce-

voir, & elle étoit beaucoup plus sensible que ces vapeurs ou exhalaisons, qu'on voit trembloter en été sur un champ éclairé du soleil. Ici la pénombre que formoit la branche dont nous avons parlé, modéroit l'éclat du soleil qui empêche, dans les endroits où il donne en plein, qu'on puisse rien appercevoir : M. l'abbé de Sauvages ajoute qu'on ne voit ces vapeurs monter que quand la terre est humectée, & lorsqu'il fait un soleil chaud & un temps calme & serein, particuliérement en hiver, parce qu'alors les particules de ces vapeurs ne sont pas assez raréfiées par la chaleur, pour échapper par leur finesse aux yeux de l'observateur ; mais ce qu'il y a de plus intéressant dans cette observation, c'est qu'elle nous met à portée, selon M. l'abbé de Sauvages, de prédire sûrement dès la veille, & même par le temps le plus serein, pourvu que le vent ne vienne point déranger la prédiction, la pluie ou un temps couvert pour le lendemain, ce qui seroit vraiment utile, car, ainsi que nous l'avons dit, le barometre n'indique rien de bien certain par rapport au temps qu'il doit faire, qui dépend de ces circonstances locales. Il seroit fort à desirer pour la physique qu'on pût découvrir un instrument qui suppléât en cela au barometre d'une maniere sûre.

---

## *SUR LES CHINOIS*
### COMPARÉS
## *AUX ÉGYPTIENS.*

CETTE année parurent trois lettres de M. de Mairan au R. P. Parennin, missionnaire de la compagnie de Jesus à Pekin, contenant diverses questions sur la Chine : ces lettres écrites depuis 1728 jusqu'en 1736 ( & qui furent jugées dignes d'être lues dans les assemblées de l'académie ) méritoient par toutes les questions intéressantes qu'elles contiennent, d'être imprimées : mais M. de Mairan qui avoit résisté autrefois aux instances du P. du Halde ( alors éditeur des lettres édifiantes ) qui le sollicitoit de les publier, ne se seroit peut-être jamais déterminé à les faire paroître, sans une nouvelle occasion à laquelle il ne pouvoit se refuser. Mrs. l'abbé Barthelemy & de Guines, de l'académie royale des inscriptions & belles-lettres, venoient de faire des découvertes importantes sur l'écriture Phénicienne, Egyptienne & Chinoise : il résultoit particuliérement de celles de M. de Guignes, que les Chinois étoient une colonie des Egyptiens ; ces Messieurs, sachant que dans ses lettres au P. Parennin, M. de Mairan avoit fait voir par un parallele suivi, qu'il se trouvoit une grande conformité entre les mœurs & les coutumes des Chinois & des anciens Egyptiens, furent les premiers à le solliciter de donner ces lettres au public ; il ne put résister à ces nouvelles instances ; il fallut se rendre. Rien en effet ne pouvoit avoir plus de rapport avec la découverte de M. de Guignes, que ce parallele de M. de Mairan entre les Chinois & les Egyptiens, & il étoit

PHYSIQUE.

*Année 1759.*

très-intéressant de pouvoir dans ce moment parcourir & suivre tous les traits de ressemblance qu'il avoit trouvés entre ces deux nations, près de trente ans auparavant.

C'est un beau spectacle que la variété prodigieuse des mœurs & des coutumes des différens peuples de l'univers. Mais s'il est intéressant d'examiner comment les mêmes causes, les besoins & les passions ont pu produire chez ces peuples des effets si différens, il ne l'est pas moins d'observer comment deux peuples habitant un climat différent, séparés par tant de siecles, & par un espace de terre si vaste, ont tant de choses communes; on ne peut alors presque se dispenser de leur accorder la même origine. Tel est l'effet qui résulte du parellele curieux de M. de Mairan, entre les anciens Egyptiens & les Chinois, & de tous les traits de ressemblance qu'on y observe, entre les coutumes, les mœurs, l'écriture, &c. de ces deux peuples. C'étoit un prodige chez les Egyptiens qu'une coutume nouvelle; les Chinois ont un attachement inviolable pour les leurs. Le respect extrême pour les peres, pour les rois & pour les vieillards qui se perpétue envers leurs corps inanimés, étoit également recommandé & pratiqué chez les deux nations. L'Egypte fut accusée de n'être pas guerriere; on sait que les Chinois ont été subjugués plusieurs fois par leurs voisins. Elle fut célebre par son amour pour les sciences, & sur-tout par l'astronomie; la Chine a la même réputation. Les Egyptiens avoient une écriture hyéroglyphique, nullement destinée à représenter la langue parlée, & ils étoient à cet égard les seuls peuples connus chez qui l'on observât cette différence; les Chinois sont dans le même cas, car on ne peut douter que les Japonois, les Coréens & autres, chez qui la même espece d'écriture est en usage, ne la tiennent de ce peuple. Il y avoit en Egypte la *fête des lumieres :* les Chinois ont une fête célebre *des lanternes.* Nous ne finirions pas, si nous voulions rapporter tous les traits de conformité que M. de Mairan remarque entre les Egyptiens & les Chinois; il en trouve jusque dans leurs physionomies : *quelques figures antiques de l'Egypte*, dit-il, *m'ont rappellé les physionomies Chinoises : ces yeux fendus & un peu convergens de haut en bas vers le nez.* A l'aspect de tant de choses communes entre les Egyptiens & les Chinois, on ne peut presque pas se défendre de leur supposer, comme nous l'avons dit, la même origine : mais auquel de ces deux peuples appartient le droit d'aînesse, ou lequel a porté chez l'autre ses loix, son écriture & ses usages? c'est ce qu'il est très-difficile de déterminer, & sur quoi on ne peut rassembler que des présomptions, qui paroissent toutes, à la vérité, en faveur des Egyptiens. Diodore de Sicile rapporte que *Sésostris dans une expédition* qui dura neuf ans, *ne soumit pas seulement tous les pays subjugués après lui* par Alexandre, *mais qu'il passa le Gange;* & il ajoute formellement *que ce prince parcourut toutes les Indes jusqu'à l'océan.* Si cet océan étoit celui qui baigne les côtes orientales de la Chine, ce prince aura pénétré dans ce royaume, il aura pu y laisser une colonie ou des troupes qui auront communiqué aux Chinois leurs mœurs & leurs usages, &c. D'ailleurs on ne trouve dans l'ancienne histoire des Chinois, aucune trace de leur communication au dehors avec l'Egypte, aucune mention

tion d'un prince qui soit sorti de ses états, & qui ait porté ses armes dans une contrée si éloignée : il résulteroit donc de cet exposé que la communication des Egyptiens avec les Chinois s'est faite par ces premiers, transportés à la Chine ; enfin, que ce sont eux qui ont transmis leurs loix, leurs mœurs, &c. aux Chinois ; mais nous nous garderons bien de prononcer sur une question que M. de Mairan a laissé indécise.

Ce parallele entre les Chinois & les Egyptiens, n'est pas la seule chose curieuse que renferment les lettres de M. de Mairan, elles contiennent encore nombre de questions & de discussions sur l'authenticité des anciennes histoires de la Chine, sur le génie de ses peuples pour les sciences, leur savoir en astronomie, &c. & enfin sur plusieurs autres sujets, non moins intéressans.

Les anciennes histoires de la Chine sont remplies de circonstances qui les rendent bien suspectes à M. de Mairan, au moins dans le détail ; car en gros & pour la durée de l'empire Chinois, il ne lui paroît pas que les auteurs les mieux instruits l'aient révoquée en doute. On a effectivement de la peine à croire qu'au milieu de la vicissitude de tant de siecles, des guerres civiles & étrangeres, que les livres, ces monumens de l'histoire Chinoise, aient été épargnés : monumens d'ailleurs si peu durables par eux-mêmes, & qu'on dit pourtant se conserver encore aujourd'hui depuis quatre mille ans. Mais si, comme on nous l'assure, l'histoire Chinoise étoit toute fondée sur des observations astronomiques, sur des éclipses, des conjonctions de planetes, &c. elle paroîtroit à l'abri de ces révolutions ; il sembleroit au moins qu'on ne pourroit attaquer la date des époques de cette histoire, si on l'attaquoit sur le détail & la nature des faits : cependant il y a tout lieu de regarder encore plusieurs de ces époques, & la chronologie qui en résulte, comme suspectes. Cela paroissoit d'autant plus vraisemblable à M. de Mairan ; que l'illustre Jean-Dominique Cassini, ayant calculé la fameuse conjonction des cinq planetes ; que l'on disoit que les annales de la Chine plaçoient sous le regne de l'empereur *Tchouen-Hyo*, plus de deux mille cinq cents ans avant Jesus-Christ, ce grand astronome trouva qu'elle avoit dû arriver cinq cents ans plus tard que ne le marquent ces annales ; il est vrai que M. Kirch, astronome de Berlin, qui avoit aussi calculé cette conjonction, prétendoit qu'elle étoit arrivée précisément dans le temps qu'elles indiquoient. Mais le P. Parennin apprit à M. de Mairan par ses réponses, qu'il n'étoit point parlé de cette conjonction dans les annales Chinoises, qu'il n'en étoit fait mention que dans le commentaire ; que de plus un astronome Chinois disoit positivement qu'elle étoit feinte, & enfin que les Mandarins des mathématiques ne se faisoient point de scrupule, de supposer de fausses conjonctions, surtout au renouvellement ou changement de dynastie. Une conjonction de quatre planetes, arrivée la seconde année du regne de l'empereur qui étoit sur le trône, lorsque ces lettres furent écrites, suffit aux Mandarins pour en faire une de cinq en faveur du nouveau regne ; on fit en conséquence des complimens de toutes parts à l'empereur, qui s'en réjouit, & le tribunal des mathématiques en profita. Tout ce détail montre combien M. de

Mairan étoit fondé à soupçonner l'exactitude de ces époques fixées par l'astronomie Chinoise.

PHYSIQUE.

*Année 1759.*

Lorsqu'on entend parler de ce tribunal des mathématiques, de ce nombre de mandarins occupés depuis tant de siecles, par l'état, à l'observation & à l'étude des mouvemens célestes, on ne peut se défendre de concevoir une grande idée de l'astronomie & des mathématiques chez les Chinois; mais lorsqu'on est mieux instruit, cette illusion disparoît bientôt. On est tout étonné que quelqu'intérêt que tous ces mandarins aient eu à perfectionner ces sciences, (car ils ont souvent payé de leur vie leur ignorance en astronomie) ils n'y aient fait qu'un très-médiocre progrès. Les Chinois furent surpris d'admiration, lorsqu'ils virent les *Elemens d'Euclide*, traduits dans leur langue; ils connoissoient à peine la démonstration, cette marche de l'esprit, par laquelle, en passant des choses évidentes à des choses aussi vraies, mais moins évidentes, on parvient, par une chaîne de propositions, à des vérités fort abstraites & très-éloignées de la premiere dont on étoit parti; rien ne se proposoit chez eux que par la pratique. La navigation, la géographie, compagnes de l'astronomie, étoient encore bien moins avancée chez eux. Toutes ces considérations & nombre d'autres, que nous sommes obligés de supprimer, font dire à M. de Mairan, avec raison, que le génie des Chinois, très-estimable d'ailleurs, est fort inférieur à celui des Européens, & qu'ils savent peu inventer ou perfectionner; & ce jugement des Chinois est encore confirmé par le P. Parennin. Le génie de l'invention, qui fait faire des progrès si rapides à nos connoissances, est donné à peu de nations, la plupart ne savent qu'imiter; c'est un talent que la nature donne, même aux hommes les plus simples; mais cette force de l'esprit qui fait que, s'élançant hors de la sphere des idées ordinaires, on s'éleve à des idées nouvelles & inconnues, est presque le partage unique des Européens.

On dispute depuis long-temps sur l'antiquité du monde, & on compte environ soixante-quinze systêmes sur la date de sa création, tous tirés des livres saints: tant de systêmes ne peuvent que prouver beaucoup d'incertitudes. M. de Mairan pense qu'on ne peut, à ce sujet, s'empêcher de se rapprocher de la Chronologie des Chinois, en adoptant la Chronologie des septante; encore ce monde, selon cette chronologie, sera-t-il bien jeune, comparé à la durée que lui donne celle des Chinois. Comment concevoir en effet qu'au temps de *Fou-hy*, ou seulement de *Yao*, deux mille trois cents cinquante-sept ans avant Jesus-Christ, quelques siecles après un déluge universel, il se trouve un vaste empire tel qu'on nous dépeint celui de la Chine, où les arts & les sciences avoient déjà fait des progrès considérables, & où, comme on le prétend encore, les métaux étoient connus & mis en œuvre; car on ne fait pas assez d'attention, comme le dit M. de Mairan, au temps prodigieux qu'il faut avant que les hommes puissent mettre en regle certains arts & certaines sciences, l'astronomie, par exemple: quel nombre de siecles ont dû s'écouler avant que les hommes soient parvenus à découvrir la belle période luni-solaire de six cents ans, dont Josephe dit que se servoient les anciens patriarches

avant le déluge, & qui étoit si exacte selon M. Cassini; & quel nombre de siecles & de révolutions encore ont dû s'écouler depuis le temps où elle étoit connue, puisque, selon M. de Mairan, elle étoit déja entiérement oubliée du temps d'Hipparque? combien n'a-t-il pas fallu de temps, d'observations aux Égyptiens pour découvrir leur ancien systême du monde, où ils faisoient tourner (comme le dit Macrobe) Vénus & Mercure autour du Soleil, quoiqu'ils conservassent à la terre sa prétendue immobilité & qu'ils en fissent toujours le centre du mouvement du soleil & des autres planetes? En effet, rien n'étoit plus difficile que de démêler dans les mouvemens de Mercure & de Vénus, qu'ils avoient pour centre le soleil, quelle foule innombrable d'observations pour y parvenir? combien de temps les Grecs virent-ils deux Vénus différentes, dans Vénus du matin, & dans Vénus du soir? On est effrayé quand on pense à la multitude d'années qu'ont dû exiger toutes ces déterminations astronomiques; mais si nous descendons du ciel sur la terre, si nous voulons mesurer les temps écoulés, par les progrès des arts, combien de siecles imaginerons-nous qui ont dû se succéder avant d'amener certaines découvertes! Combien a-t-il fallu d'années pour découvrir le fer, ce métal connu de tout temps à la Chine. Dans les pays où on le foule aux pieds, il ne s'offre point aux yeux ordinaires; le plus souvent ce n'est qu'une pierre ou un sable noirâtre. Quels prodigieux concours de hasards favorables a-t-il fallu & que la longue suite des temps pouvoit seule amener, pour découvrir ce que c'étoit que cette pierre ou ce sable noirâtre! combien de temps encore pour le mettre en usage! qu'on en juge par tous les vains efforts que font les chymistes depuis que l'or de platine ou la *platine*, est connu, pour le fondre; & cependant quelle foible comparaison, quand on pense à la multitude d'arts découverts, qui ont été tant de siecles à être connus, & qui mettent ces chymistes à portée de vaincre les difficultés qu'oppose à la fusion ce métal rebelle! c'est d'après ces différentes observations sur les siecles, nécessaires aux progrès de l'astronomie & des arts, & une foule d'autres que nous supprimons malgré nous, que M. de Mairan confirme ce qu'il a dit sur la nécessité de reculer l'enfance du monde, pour se rapprocher de la chronologie Chinoise: *& quand le monde seroit quatre fois plus vieux qu'il n'est, qu'importe*, ajoute-t-il, *pourvu qu'on ne méconnoisse pas son origine.* C'est à regret que nous avons été obligés de passer sous silence une multitude de choses intéressantes que M. de Mairan ajoute sur la période de Josephe, sur le fer & sur nombre d'autres sujets, mais il nous eût été impossible de le suivre dans tous les détails curieux & intéressans dont ses lettres sont remplies. Il seroit bien à souhaiter que tous ceux qui interrogent des savans éloignés, sur les mœurs & les sciences des peuples chez qui ils résident, les interrogeassent comme M. de Mairan, avec cet esprit qui sait distinguer dans la foule des questions qu'on peut faire, celles d'où résultera une plus grande connoissance de ces peuples : nous aurions en peu de temps une connoissance beaucoup plus complette des mœurs, des coutumes & des arts des différentes nations qui habitent ce globe.

PHYSIQUE.

*Année 1759.*

*SUR les moyens de conſerver la ſanté aux équipages des Vaiſſeaux.*

CETTE année parut un livre de M. du Hamel, avec ce titre : *Sur les moyens de conſerver la ſanté aux équipages des vaiſſeaux, avec la maniere de purifier l'air des ſalles des hopitaux, & une courte deſcription de l'hôpital Saint-Louis, à Paris.*

Le titre de ce livre en annonce aſſez l'utilité, pour que nous nous croyions diſpenſés d'inſiſter ſur ce point, non plus que ſur les éloges qu'on doit au citoyen vertueux qui a conſacré ſes veilles à des objets auſſi importans.

Avant d'entrer dans l'expoſition des moyens convenables à ſon objet, M. du Hamel examine les cauſes prochaines des maladies qui attaquent ſur mer les équipages des vaiſſeaux; mais comme cet examen tient à des conſidérations encore plus générales, ſavoir, à la connoiſſance des différentes circonſtances qui peuvent occaſionner ſur terre des maladies contagieuſes épidémiques, M. du Hamel embraſſe d'abord ce dernier objet : ces circonſtances dépendent en général de la poſition des lieux, qui, ſelon qu'ils ſont plus ou moins élevés, plus ou moins expoſés au vent, & plus ou moins éloignés des eaux ſtagnantes, ſont auſſi plus ou moins ſains. M. du Hamel paſſe en revue les effets principaux qui réſultent communément de ces différentes poſitions; & dans cette analyſe, ainſi que dans la ſuite de ſon ouvrage; il fait entrer auſſi ſouvent que ſon ſujet l'y ramene, les réflexions (*a*) que M. de Morogues a préſentées à l'académie ſur le même ſujet. Ces réflexions qui établiſſent que l'air de la mer eſt en général le plus ſain, conduiſent M. du Hamel à rechercher pourquoi néanmoins les maladies ſont ſi fréquentes dans les vaiſſeaux; c'eſt que l'air qu'on y reſpire eſt altéré par pluſieurs cauſes dont l'examen entraîne M. du Hamel dans quelques détails ſur l'influence que l'air doit avoir en général ſur la ſanté des animaux. De ces obſervations générales, il revient à l'application qu'on doit en faire à l'air qu'on reſpire dans les vaiſſeaux.

La différence dans la température des climats, & les différentes qualités des alimens dont on fait uſage, viennent enſuite comme autant de cauſes dont l'influence ne mérite pas moins d'être conſidérée que celle de l'air.

De ces conſidérations générales, M. du Hamel paſſe aux moyens qu'on doit employer pour prévenir les effets qu'il vient d'indiquer, comme appartenans aux cauſes dont il a fait l'examen. Il enſeigne les précautions qu'on doit prendre avant l'embarquement, les attentions qu'on doit avoir pendant la campagne pour tenir les vaiſſeaux dans un état de propreté

(*a*) Elles ſe trouvent dans le premier volume des Mémoires préſentés à l'Académie des Sciences par les ſavans étrangers.

qui ne peut manquer de contribuer beaucoup à conſerver les équipages en bonne ſanté; quels ſont les moyens qu'on peut employer pour renouveller l'air dans la cale & dans les entre-ponts : moyens qu'il expoſe au nombre de quatre principaux; la ventouſe, les manches à vent, les ſoufflets, l'attraction occaſionnée par le feu. L'expoſition de chacun de ces moyens eſt accompagnée de pluſieurs obſervations utiles ſur le parc aux beſtiaux, ſur la poſition la plus convenable pour le poſte des malades, &c. & ſuivie de l'indication des uſages qu'on peut retirer des parfums pour rétablir l'air mal-ſain.

La ſuite de cet ouvrage traite des attentions qu'il faut apporter aux alimens pour conſerver la ſanté des équipages : cet article embraſſe auſſi les préparations de différens fruits, légumes, graines, liqueurs, &c. conſidérés comme alimens, ou comme remedes, ou comme préſervatifs.

Après avoir détaillé les attentions qu'on doit avoir, tant avant le départ, que pendant le trajet, M. du Hamel s'occupe de celles qu'on doit obſerver lorſqu'on eſt arrivé au lieu de la deſtination : nous ne pouvons que renvoyer au livre même pour ces détails.

Au reſte, on trouve encore dans cet ouvrage les deſſeins tant des machines deſtinées au renouvellement de l'air, que des uſtenſiles qui peuvent ſervir aux préparations dont nous venons de parler.

Cet ouvrage eſt terminé par un article non moins important, dans lequel M. du Hamel expoſe de nouveaux moyens de procurer un renouvellement d'air dans les ſalles qui renferment un grand nombre de malades, ſur-tout quand les maladies portent un caractere de contagion : les réflexions que renferme cet article, conduiſent M. du Hamel à ouvrir des vues utiles ſur les objets qu'on doit enviſager lors de la conſtruction de ces ſalles; & parmi les exemples propres à rendre ces vues ſenſibles, il a choiſi l'hôpital Saint-Louis de Paris, dont il donne une deſcription raiſonnée, & accompagnée des plans de ce même hôpital.

PHYSIQUE.
*Année 1760.*

## SUR L'INCENDIE
### DE L'ÉGLISE DE ROYAUMONT, &c.

IL n'eſt pas rare qu'à la ſuite d'un embraſement conſidérable, & dans lequel le feu a pu ſe développer en liberté, il ſe préſente quelques faits ſinguliers, ou au moins plus frappans qu'ils ne le ſont dans les circonſtances ordinaires. Tout eſt conduit avec trop de ménagement & trop en petit dans les laboratoires où l'on étudie les effets du feu, & d'ailleurs on a trop de motifs de s'en garantir, & de les borner aux uſages de la vie, pour qu'on puiſſe les connoître dans toute leur étendue. Il faut, pour juger de la violence terrible du feu, qu'il puiſſe ſe déployer rapidement ſur un aſſemblage prodigieux de matieres combuſtibles; que d'autres matieres capables par leur nature de lui réſiſter à un certain point, s'y trouvent confondues, & qu'elles ſoient long-temps expoſées à ſon action: alors ſes effets tiennent de la force de l'embraſement; ils offrent des variétés dues à des mélanges de matiere qu'on n'auroit pas imaginés, & ils ont toujours de quoi attirer par quelqu'endroit l'attention d'un obſervateur.

L'égliſe de l'abbaye de Royaumont, qui eſt un de nos plus beaux morceaux en architecture gothique, fut frappée de la foudre le 26 avril 1760, à deux heures du matin. Le feu commença à ſe manifeſter un peu au-deſſous de la croix du clocher par une lumiere vive & blanchâtre; il ne gagna le beffroi qu'inſenſiblement & au bout de trois heures; mais une fois parvenu là, il ſe communiqua rapidement aux quatre combles qui aboutiſſoient au bas du clocher; & toute la charpente de ces parties de l'édifice fut conſumée en moins d'une heure. A meſure que le bois ſe réduiſoit en cendres, elles étoient diſſipées par un vent du nord qui ſouffloit violemment. Ce qui étoit reſté de braiſe après la combuſtion des combles, joint au plomb fondu, avoit un peu attaqué les voûtes en achevant de s'y conſumer; mais le dommage de ce côté a été ſuperficiel, & ſe trouve aujourd'hui parfaitement réparé.

Pendant que le feu, occaſionné par la foudre, ravageoit l'égliſe de Royaumont, celle de Notre-Dame de Ham éprouvoit un déſaſtre de la même nature, beaucoup plus conſidérable, & qui avoit la même cauſe. Le 26 avril, à quatre heures du matin, une nuée plus chargée que le reſte de l'horizon & fort baſſe, s'arrêta au-deſſus de cette égliſe: un éclair, le bruit du tonnerre, la foudre, tout partit en même temps. Deux minutes après la foudre tomba une ſeconde fois: au bout d'un quart-d'heure ou environ, elle frappa l'égliſe pour la troiſieme: le feu ſe manifeſta alors, & la flamme ſe fit jour, tant à la pointe qu'au bas de la fleche. Un vent de nord s'éleva dans l'inſtant; la nuée fondit en eau; les coups de tonnerre redoublerent pendant deux heures. De la fleche embraſée le feu ſe

communiqua à la charpente de la nef & à la fausse voûte de cette nef, qui n'étoit qu'en bois, & qu'un plancher solide revêtissoit; l'incendie devint général, & tout fut consumé en peu de temps : les cloches de l'église de Royaumont n'ont point été fondues par l'effet immédiat du tonnerre, & il paroît que celles de l'église de Ham ne l'ont été aussi que par une suite de l'incendie qui a détruit l'édifice.

La charpente entiere de l'église cathédrale de Troyes fut consumée, par un accident pareil, le 9 octobre 1700 : la foudre étant tombée sur la fleche qui étoit très-élevée, ce ne fut d'abord qu'au bas de la croix que le feu se déclara par une lumiere vive, & telle qu'un flambeau l'auroit donnée : il gagna sourdement la charpente de l'église, & bientôt elle fut réduite en cendres.

Dès que Mrs. Tillet & Desmarest furent instruits du désastre de l'église de Royaumont, le desir de juger par eux-mêmes des effets du feu, considérés en grand, les engagea d'aller à cette abbaye, d'y examiner les débris de l'incendie, & d'y demander quelques détails sur ce funeste événement. Une des choses que les religieux avoient remarquées, & qu'ils rappellerent dans le récit qu'ils firent à ces messieurs, ce fut la communication très-rapide qui se fit de la flamme dans une charpente aussi considérable qu'est celle de l'abbaye de Royaumont, quoique le feu eût paru arrêté assez long-temps dans l'endroit où il s'étoit d'abord déclaré. Cette observation fut faite à Ham, & nous avons vu que dans l'incendie de la cathédrale de Troyes cette prompte communication eut encore lieu.

On seroit porté à croire, d'après cet effet, qui a eu la même cause dans trois endroits différens, que la matiere du tonnerre, répandue sur toute la charpente, n'attendoit pour se développer que le contact de la plus légere flamme.

Il semble que dans les incendies ordinaires, & qui n'ont point été occasionnés par la foudre, on n'observe pas que le feu ait une aussi prodigieuse activité; il paroît moins difficile de lui couper toute communication. La charpente d'une église, il est vrai, semble être disposée pour se prêter à toute l'action de la flamme; mais on sera toujours étonné que les trois quarts, ou environ de la charpente de l'église de Royaumont aient été consumés en moins d'une heure, pendant que le feu a été limité au clocher seul durant trois heures, & n'a eu toute sa violence & sa rapidité qu'après être descendu aux combles.

Quelle que soit la cause d'un embrasement aussi prompt, & ne fût-il arrivé que par une suite des loix que le feu observe dans son développement, à mesure qu'il se porte sur une plus grande quantité de matieres combustibles, il avertit au moins que dans la circonstance où les commencemens d'un incendie sont dus à la foudre, où il a été précédé par un orage violent & des coups de tonnerre redoublés, il faut redouter la moindre communication du feu, & la regarder alors comme plus dangereuse pour la rapidité des suites, que dans les incendies où les effets du tonnerre n'ont eu aucune part.

Une des principales choses que Mrs. Tillet & Desmarest remarquerent

PHYSIQUE. Année 1760.

sur les voûtes même de l'église de Royaumont, en y examinant les débris de l'incendie, fut l'état absolument différent des ardoises qu'ils y trouverent : les unes n'étoient que foiblement altérées par le feu, ou avoient éprouvé un commencement de vitrification en conservant leur épaisseur ordinaire; les autres étoient extraordinairement boursouflées, fort poreuses, & assez semblables à de la mie de pain; elles nageoient sur l'eau, & avoient acquis jusqu'à trois quarts de pouce d'épaisseur.

Dans les morceaux d'ardoises, soit simples, soit soudées ensemble, qui provenoient de l'incendie de l'église de Notre-Dame de Ham, aucun n'étoit boursouflé & ne nageoit sur l'eau : on auroit cru, au premier coup-d'œil, que les ardoises de Royaumont avoient éprouvé une plus violente action du feu que celles de Ham; les premieres paroissoient plus éloignées de leur état primitif, & il n'étoit pas possible, sans quelques expériences particulieres, de donner à ce fait une explication plausible; aussi Mrs. Tillet & Desmarest y ont-ils eu recours. Ils ont reconnu, par des épreuves répétées, que cette boursouflure singuliere, sur laquelle nous n'avions point encore d'observation, provient de la nature de l'ardoise, & nullement du degré seul de chaleur qu'on lui fait subir : des morceaux du nombre de ceux qui avoient été pris sur les voûtes de l'église de Royaumont, dont la couleur seule étoit devenue un peu brune, & qui avoient conservé leur épaisseur naturelle, furent exposés à un feu de forge assez vif; ils se boursouflerent, nagerent sur l'eau, & devinrent absolument semblables à ceux qui dans l'incendie avoient été poussés par le feu à cet état; au-lieu que les morceaux d'ardoise qui avoient été envoyés de Ham, ayant été exposés au même feu de forge, ne purent jamais parvenir à cet état de gonflement; ils se ramollirent, se plierent sur eux-mêmes, & entrerent en fusion comme du verre.

Le hasard fit tomber sous la main de Mrs. Tillet & Desmarest quelques morceaux d'ardoise; ils se boursouflerent au feu, & acquirent l'épaisseur de ceux de Royaumont. Les ardoises peuvent passer de cet état de gonflement à un commencement de fusion, si le feu est violent & soutenu.

La cause de cette variété doit donc être cherchée dans la nature même de l'ardoise, & dans l'arrangement de ses lames ou feuillets élémentaires.

Mrs. Tillet & Desmarest croient appercevoir plusieurs rapports entre la pierre ponce & l'ardoise portée à cet état de gonflement, c'est-à-dire, à une épaisseur six fois plus forte qu'elle ne l'a communément; l'une & l'autre doivent au feu leur grande porosité & la facilité de nager sur l'eau: elles s'égrenent au moindre frottement, & passent l'une & l'autre à l'état de vitrification si on les pousse à un feu violent. On sent bien que la pierre ponce a des caracteres essentiels qui la séparent des ardoises gonflées par le feu; mais lorsque Mrs. Tillet & Desmarest rapprochent ces deux sortes de pierre par les endroits où il leur a paru qu'elles ont des rapports sensibles, leur observation à cet égard tombe principalement sur les effets du feu & sur les propriétés pareilles, mais étrangeres à leur état primitif qu'elles doivent à cet élément.

Mrs. Tillet & Desmarest terminent leur mémoire, en faisant observer que

que les effets du tonnerre ne sont jamais plus redoutables que lorsque l'air est froid & condensé, parce qu'alors la foudre devient capable d'une plus grande explosion; qu'après la chûte du tonnerre, il semble que les matieres combustibles dont il s'est approché sans y mettre le feu, s'embrasent plus facilement au moindre contact de la flamme, qu'elles ne l'auroient fait, si on leur eût communiqué le feu par la voie ordinaire. Ils remarquent enfin combien les clochers élevés sont susceptibles d'une forte électricité, & capables, par leur disposition, d'ouvrir une route à la foudre. Dans les trois incendies considérables dont nous venons de parler, le feu ne s'est déclaré d'abord qu'à la pointe des fleches par une lumiere vive & telle qu'un flambeau l'auroit donnée : peut-être n'eût-il jamais été question de ces désastres si la pointe des fleches, en facilitant l'entrée de la matiere du tonnerre, & en la recevant la premiere, n'eût pas été pour les édifices inférieurs le principe d'un embrasement général.

## SUR DIVERS OSSEMENS

### *Qui ont été découverts dans l'intérieur d'un rocher auprès d'Aix.*

ON ne sauroit être trop réservé, lorsqu'en matiere d'histoire naturelle, il s'agit de prononcer sur la ressemblance que peuvent avoir quelques corps fossiles avec d'autres primitivement organisés, sur-tout si ceux-ci sont d'une substance assez délicate pour qu'il soit rare, après un certain temps, de les trouver bien conservés, ou au moins d'en découvrir des parties qui n'aient pas éprouvé des altérations notables. Hist.

Dès qu'on a cru en effet reconnoître dans ces sortes de recherches quelque rapport décisif, toutes les observations viennent aboutir à l'idée qu'on a d'abord conçue, & l'on ne s'occupe plus que de l'explication de tout ce qui n'y quadre point, loin d'y trouver une raison d'examiner les choses de plus près, & de revenir sur les premieres impressions qu'on a reçues.

Les divers ossemens qu'on a découverts auprès d'Aix, & qui au premier coup-d'œil ont été regardés comme des ossemens humains, confirment ce que nous disons, & prouvent combien, dans la comparaison d'un corps avec un autre, il est nécessaire de connoître parfaitement ce qui est le plus propre à les caractériser.

Des bains d'eaux minérales sont fort près de l'endroit d'où l'on a tiré ces ossemens; plusieurs chaînes de montagnes le séparent de la mer qui en est éloignée de cinq lieues. Un rocher qui, dans cet endroit, se trouvoit à fleur de terre fut sappé à l'aide de la poudre; il formoit une masse fort dure, & l'on ne remarquoit point de lits; la partie de ce rocher qui rentroit dans la terre à une certaine profondeur, étoit recouverte d'une couche de glaise, au-dessus de laquelle régnoit la terre à labourer : l'intérieur de ce rocher étoit de la nature du marbre le plus dur, & mêlé de veines jaspées & transparentes. Ce fut après y avoir pénétré à cinq pieds

de profondeur qu'on y découvrit une grande quantité d'offemens : on les regarda comme ayant appartenu à différentes parties du corps humain; mâchoires, dents, os des bras ou des cuiffes, rotules même, tout y fut confidéré comme tel : ces offemens étoient emboîtés dans l'intérieur des pierres, & n'avoient point changé, en apparence, de nature; leur cavité étoit ordinairement remplie d'une fubftance cryftalline ou d'une matiere pierreufe, femblable à celle qui les enveloppoit. La maffe du rocher offroit quelques vides; elle tenoit de la forme du cailloutage, & renfermoit une grande quantité de limaçons ordinaires.

A quatre pieds & demi de profondeur, on y découvrit des corps d'une figure affez réguliere & reffemblans à des têtes humaines : on a confervé l'occiput de quelques-unes : ils étoient incruftés dans la pierre, & leur partie intérieure en étoit remplie : la face d'une de ces têtes a été confervée fans altération; elle eft dans les proportions naturelles; on y diftingue les yeux, le nez bien formé, quoiqu'applati, les joues, la bouche, le menton, & les mufcles du total font bien articulés : cette tête eft de la même fubftance que la pierre d'où elle a été tirée.

On trouva dans le même endroit un grand nombre de dents pointues, dont les analogues font inconnues; on y en remarqua une fur-tout qui étoit ronde, fort recourbée, & aiguë comme celle des poiffons; elle n'étoit pas entiere, mais on jugea, par ce qu'il en reftoit, que fa longueur avoit pu être de trois pouces; fon émail étoit du plus beau poli; on découvrit encore quelques autres dents, qui étoient ou d'une dimenfion plus grande, ou plus petite que celle dont nous venons de parler, & dont la fubftance intérieure avoit beaucoup de rapport avec celle des dents de poiffons.

On obferva encore à la fuperficie d'un quartier de pierre une efpece de corne quarrée, un peu courbe & couchée horizontalement; elle étoit couverte d'une fubftance qui approchoit de celle des cornes de cerf; ce qui en eft refté a trois pouces de longueur, & dans ce fens trois canaux qui feroient foupçonner qu'elle a appartenu à quelque poiffon.

La carriere d'où l'on a tiré ces offemens, eft fitué dans un endroit affez élevé, où l'on ne voit ni fources ni ruiffeaux, ni eaux qui filtrent. Quoiqu'on y remarque, en fouillant la terre, beaucoup de briques rompues & des débris de maifons, cependant on n'apperçoit aucun de ces veftiges dans la carriere même, ce qui donne lieu de préfumer qu'elle n'avoit pas été ouverte par les premiers Romains qui s'établirent aux environs d'Aix, & que ces offemens font d'une époque bien antérieure à eux.

M. Guettard, dont le mémoire a pour bafe une relation de M. le baron de Gaillard, n'eft pas difpofé à croire que la plupart de ces offemens aient l'origine qu'on leur attribue, & que les têtes fur-tout, dont nous avons parlé, aient appartenu à des corps humains. Comment concevoir en effet que les chairs & les mufcles de ces têtes fe foient confervés affez parfaitement pour qu'un mafque de pierre fe foit moulé deffus avec régularité, & ait faifi exactement les traits délicats du vifage. Il faudroit,

par une suite de cette idée, qu'un suc pierreux eût inondé ces masques bien formés, & qu'après s'y être durci, il eût donné en relief la figure des têtes sur lesquelles les masques s'étoient d'abord moulés : d'ailleurs, on voit, par la relation, que la carriere est formée de débris, que tout s'y est amoncelé sans ordre; & que les dépôts de matiere pierreuse ne se faisant que successivement, il faudroit encore supposer que ces têtes se fussent conservées sans altération pendant un temps considérable, pour servir de noyau à la matiere qui les auroit enveloppées. L'opinion de M. Guettard paroît d'autant mieux fondée, lorsqu'il refuse de regarder comme des ossemens humains ceux de la carriere d'Aix, qu'on y a découvert plusieurs dents de poissons marins, & qu'il ne seroit pas sans vraisemblance que ce qu'on a pris pour des têtes humaines, ne fut que le produit d'une substance pierreuse, qui auroit tiré sa forme réguliere de quelques têtes de poissons. On a trouvé à Dax des dents semblables à celles des environs d'Aix; elles tenoient encore à une mâchoire qui a été conservée dans le cabinet d'histoire naturelle de M. de Réaumur, & qui n'a pu appartenir qu'à quelque gros poisson marin. D'ailleurs, M. Guettard a observé que les pierres mêlées avec les ossemens de la carriere d'Aix, sont remplies de petits graviers & de cailloux roulés qui annoncent des dépôts formés par la mer : la plupart même des ossemens, qu'on a pris pour ceux des bras ou des jambes, paroissent être des portions de côtes de poissons; & ce qu'on a regardé comme une rotule, n'a guere que les apparences du bout postérieur d'une de ces côtes.

M. Guettard ne nie pas qu'il ne puisse se trouver des os humains enclavés dans la pierre, mais il prétend que lorsqu'il s'y en rencontre, l'endroit où ils sont a les marques des terres remuées, & décele par quelques vestiges que les hommes y ont habité. Il paroît au contraire, suivant la description qui a été faite de la carriere d'Aix, qu'elle est encore dans son état primitif, & appartient à la vieille nature; les graviers & les cailloux qu'on y trouve sont pareils à ceux que dépose la mer; & il est assez vraisemblable que les ossemens qu'elle renferme tirent leur origine des poissons, quelque rapport qu'on ait cru y remarquer avec les ossemens humains.

PHYSIQUE.

*Année 1760.*

## *OBSERVATIONS DE PHYSIQUE GÉNÉRALE.*

### I.

MR. DE BUFFON ayant communiqué à l'académie une lettre pleine d'obſervations intéreſſantes, écrite par M. de la Nux (l'un de ſes correſpondans) demeurant à l'iſle de Bourbon, nous allons en rapporter quelques-unes des principales. Les obſervations faites par des gens inſtruits réſidans ſur les lieux, ſont les plus importantes; ce n'eſt peut-être même que par leur ſecours que nous pourrons jamais parvenir à avoir ſur l'univers des connoiſſances certaines.

Nous connoiſſons encore ſi peu les loix que la nature ſuit dans la conformation des animaux (*a*), & ce qui conſtitue le caractere diſtinctif de chacun d'eux en particulier, que ſouvent nous attribuons à une différence dans les eſpeces des variétés, qui ſont purement accidentelles & dépendantes du climat; & qu'au contraire nous regardons comme accidentelles, des variétés qui paroiſſent être réellement l'effet de la différence des eſpeces. On avoit cru juſqu'ici que ces bœufs qui ont une boſſe ſur le dos, & qu'on appelle *bizons*, formoient une eſpece diſtincte de celle des bœufs de nos climats. M. de la Nux nous a appris que ces animaux produiſent avec des vaches d'Europe, & que les individus qui en réſultent, reproduiſent à leur tour de nouveaux individus, &c. preuve inconteſtable qu'ils ſont de la même eſpece : car s'il y a un caractere propre à reconnoître & à fixer l'identité des eſpeces, c'eſt cette propriété de ſe reproduire de générations en générations. Cette eſpece de boſſe qu'ont les bizons entre les deux épaules, paroît ſi accidentelle, ou tenir ſi peu eſſentiellement à leur nature, que quand ils produiſent avec des vaches bretonnes, elle diminue conſidérablement dès la premiere génération, & diſparoît à la fin entiérement dans les ſuivantes.

On croyoit que les canards domeſtiques & les canards d'Inde (*b*) ou des Manilles, étoient des individus de la même eſpece, mais de différentes races; cependant M. de la Nux rapporte qu'on n'a encore jamais vu éclorre aucun canard (d'une eſpece quelconque) d'un œuf de cane bâtarde, c'eſt-à-dire, provenant de l'accouplement d'un canard barboteux avec un canard d'Inde; preuve évidente de la fauſſeté de cette opinion.

Il paroît que cette eſpece ſinguliere d'êtres, qu'on appelle *chacrélat* (*c*), qui ne reſſemble ni aux blancs ni aux noirs, & qui cependant paroît tenir de tous les deux, ſe trouve dans des pays bien éloignés les uns des autres. M. de la Nux en a vu un dans l'iſle de Madagaſcar, qui étoit fils

(*a*) Sur les Bizons.

(*b*) Sur les canards domeſtiques & les canards d'Inde.

(*c*) Sur les chacrélas.

d'un pere & d'une mere noirs & malacasses : les gens du pays le regardoient comme un être extraordinaire; ou comme une espece de monstre. Il rapporte en même temps qu'il y a actuellement dans l'isle de Bourbon un autre chacrélat né parmi les Caffres; & on sait qu'il y en a encore dans l'isle de Java. M. de la Nux ajoute aux descriptions que nous en avons, que la peau des chacrélas qu'il a vus est parsemée de taches d'une couleur de marron foncée, & aussi variées entr'elles que ce qu'on appelle des *taches de rousseur*, marbrure qui, selon lui, augmente infiniment leur difformité. Il seroit bien à souhaiter qu'on examinât d'où naît cette différence entre les chacrélas & les autres hommes; si c'est l'effet de quelques maladies, si cela tient à quelques particularités du climat, & spécialement en quoi ils different intérieurement des negres; car on sait que cette espece singuliere d'êtres ne se trouve que parmi les blancs.

Il est si difficile d'acquérir des notions justes des effets de la nature (*c*), que ce n'est souvent qu'après une foule d'observations que nous parvenons à reconnoître les phénomenes tels qu'ils sont. Toute l'Europe croit que dans la grande mer, entre l'Asie & l'Afrique, il regne un vent constant, qui vient tantôt du sud-est & tantôt du nord-est; selon que le soleil se trouve dans le tropique du cancer ou du capricorne; c'est ce vent qu'on appelle autrement vent alizé, mais c'est encore un fait qui n'est vrai que jusqu'à un certain point, comme M. de la Nux l'a observé, & comme cela est prouvé par les journaux de plusieurs navigateurs. Il est vrai cependant que s'il ne souffle pas constamment du même point, il suit une espece d'ordre dans ses changemens. Ainsi, par exemple, dans l'hiver, c'est-à-dire, de l'isle de Bourbon, temps où il vient du sud-est; souvent il abandonne ce point pour passer, en mollissant, vers le nord; delà il passe successivement au nord-ouest, à l'ouest, reprend de la force vers le sud-ouest, retourne par le sud, & prenant toujours une nouvelle force, revient au sud-est, & même à l'est. Les variations dans les points d'où souffle ce vent alizé, ont lieu dans une étendue beaucoup plus vaste qu'on ne le croiroit; car on les observe depuis la côte orientale de l'Afrique jusqu'à Java : outre cela, ces révolutions n'ont rien de réglé, & ce vent d'est, qu'on regardoit comme si constant, l'est si peu, que M. de la Nux assure que, par ses observations & celles qu'il a recueillies de plusieurs journaux de marins, il paroît qu'il change dans un mois quelquefois trois ou quatre fois, & que dans le temps où il souffle le plus constamment du même point, ce n'est jamais que pendant vingt-neuf ou trente jours. Lorsqu'il change tout-à-fait, c'est-à-dire, quand il repasse au nord-est, à la fin de septembre ou au commencement du printemps (nous parlons toujours de l'isle de Bourbon), ce changement est précédé & indiqué par des brises très-fortes qui viennent du nord; elles durent ordinairement trois jours, quelquefois davantage; mais ce qu'il y a de singulier, c'est qu'elles sont toujours annoncées dans l'isle par des fourmis ailées, qui se répandent de toutes parts dans les maisons. Enfin, ce vent

(*c*) Sur les vents alizés.

de nord-est est si peu constant dans ces latitudes australes, qu'il revient quelquefois au sud-est, où il souffle souvent aussi fort & aussi long-temps qu'en hiver.

Si M. de la Nux détruit ou modifie, par ses observations, quelques opinions, il en confirme d'autres, & particuliérement ce qu'on a souvent rapporté des deux vents opposés qui se font sentir dans les isles, l'un le matin & dans toute la journée, l'autre le soir & pendant toute la nuit. Il remarque que dans l'isle de Bourbon, vers les sept à huit heures du soir, le vent du centre de l'isle commence à descendre vers la côte, ou à se répandre du sommet des montagnes en bas, qu'il souffle ensuite toute la nuit, & finit entre six & sept heures du matin; qu'alors il se fait un calme qui dure à-peu-près une heure, après quoi le premier vent ou la premiere fraîcheur du dehors se fait sentir, & souffle toujours dans une direction précisément contraire à celle du vent de terre.

L'eau dans ces grandes mers a aussi des courans, que M. de la Nux appelle *courans de mousson*, dont les alternatives, en sens contraire, sont assez régulieres; elles s'annoncent ordinairement par un ralentissement successif du courant qui regne & une progression sensible, & quelquefois même forte, du courant opposé : celui-ci se ralentit à son tour successivement pour laisser à celui de la mousson tout son effet.

## II.

S'IL est curieux & utile d'observer à quel point les eaux d'une riviere montent dans certaines années, ou descendent dans d'autres (*a*); il ne l'est pas moins de remarquer dans le cours d'une année, en combien de temps elles montent du point le plus bas, au point le plus haut, dans quelle partie de l'année cet effet arrive; enfin la différence de hauteur qui se trouve entre ces deux points. C'est ce qui a engagé M. Adanson à communiquer à l'académie ce qu'il a observé à ce sujet dans les années 1759 & 1760, la Seine à Paris ayant augmenté depuis le mois de septembre de la premiere année, jusqu'au mois de février de la seconde d'une maniere très-remarquable. En effet, par les observations de M. Adanson, il paroît que cette riviere n'avoit que trois pieds de hauteur en septembre 1759, & qu'au 5 février 1760, elle en avoit vingt pieds & demi (*b*); de façon que dans un intervalle de moins de six mois, elle a augmentée de dix-sept pieds & demi; cependant cet accroissement de ses eaux n'a commencé qu'au 22 de janvier de cette année, où des pluies médiocres & souvent interrompues ont suivi le tremblement de terre qui se fit sentir le 20 du même mois vers les dix heures du soir : ces pluies durerent jusqu'au 2 février par un vent d'ouest & de sud-ouest qui souffloit souvent avec force;

(*a*) Sur une augmentation remarquable de la Seine depuis l'automne de 1759, jusqu'au commencement de 1760.

(*b*) Cette hauteur de la riviere dans ces différens temps, est prise sur l'échelle qui est à une des piles du pont-royal, dont on trouve l'explication dans un mémoire de M. Buache, *année* 1741.

& la riviere arriva à sa plus grande hauteur le 5 février, quoique dès le 4 le thermometre de M. de Réaumur fut descendu au terme de la glace par un vent de nord-est : ce ne fut que du 5 au 6, que ce thermometre étant encore descendu 4 degrés plus bas, la riviere commença à baisser, & si promptement, que ce fut d'un pied en moins de vingt-quatre heures Il est à remarquer que la hauteur à laquelle la riviere monta cette année, est précisément la même que celle des années 1714 & 1749.

## III.

M. Deparcieux a fait voir à l'académie une incrustation d'une forme très-singuliere (*a*), détachée du bord d'un bassin du parc d'Athis : cette incrustation n'est point de la nature de celles que forment les eaux d'Arcueil, & qu'on trouve dans les canaux par où elles passent, particuliérement dans Paris & auprès de l'Observatoire. Ces dernieres sont dures & compactes, au-lieu que celle dont il est question est tendre & poreuse; on en trouve de toutes semblables dans deux ou trois sources peu considérables du même parc, dans plusieurs endroits des environs, & même encore dans les eaux des sources de Croix-Fontaine, qui sont fort éloignées de celles-ci, & sur un autre bord de la riviere de Seine; les sources des villages de Savigny, de Viry & de Grigny, forment aussi des incrustations, mais qui sont encore moins dures que celles d'Athis. Il paroît ainsi que les eaux qui produisent des incrustations sont beaucoup plus communes qu'on ne l'avoit cru jusqu'ici : jusqu'ici M. Deparcieux conjecture même, avec beaucoup de vraisemblance, d'après les différens bancs au travers desquels passent les eaux de la plaine qui est entre Villejuif & Juvisy, que ces eaux doivent toutes charier des parties propres à former des incrustations. Peut-être que si nous étions plus habiles dans l'analyse des eaux, & à reconnoître les parties étrangeres qu'elles contiennent, nous serions en état de déterminer à beaucoup d'égards la nature des substances qui se trouvent dans les terres au-dessus des endroits par où ces eaux coulent ou s'échappent : ce seroit une nouvelle obligation que la physique auroit à la chymie.

## IV.

Nous découvrons tous les jours de nouvelles merveilles dans la nature (*b*), & si le fait dont nous allons rendre compte, d'après M. Musschenbroek, est exactement tel qu'il est rapporté, c'est un des plus extraordinaires qu'offre l'histoire des animaux. Cet habile physicien marque dans une lettre à M. l'abbé Nollet, qu'on trouve dans une riviere de *Surinam* un poisson ou une espece d'anguille, qui, selon ce qu'on en dit, a la propriété singuliere de vous frapper comme le choc ou la commotion de Leyde, lorsque vous mettez vos mains dans l'eau, près de l'endroit où il se

(*a*) Sur une incrustation pierreuse d'une nature particuliere.

(*b*) Sur un poisson de la riviere de Surinam, qui produit des effets très-singuliers.

PHYSIQUE.
*Année 1760.*

trouve. Si, par exemple, des pêcheurs ou des matelots s'approchent dans une petite barque à une distance de ce poisson de huit ou dix pieds, & qu'ils trempent leurs mains dans l'eau, ils se sentent frappés dans l'instant, dit M. Musschenbroek, *comme dans mon expérience* (c'est la même que celle de la commotion de Leyde) *par l'électricité de ce poisson*; s'ils le poussent avec un bâton, ils éprouvent un coup plus fort, & si c'est avec une verge de fer, ils sont frappés, continue-t-il, avec la plus grande force; enfin personne n'ose le prendre avec la main, & d'un coup électrique il tue les poissons qui en nageant passent auprès de lui; cependant, ce qui est très-remarquable, c'est que si ces matelots, au-lieu d'une verge de fer enfoncent du côté de ce poisson un bâton de cire d'Espagne, ou même le touchent avec ce bâton, ils ne ressentent aucun coup : de façon que M. Musschenbroek conclut que dans les diverses circonstances que nous venons de rapporter, les hommes sont frappés par la seule électricité de ce poisson.

Voilà des effets bien singuliers, mais il faut qu'on en raconte encore de beaucoup plus extraordinaires, puisque M. Musschenbroek termine son récit, en disant qu'il y en a d'autres non moins certains que les précédens, mais qu'il n'ose les rapporter. On ne peut être plus disposé que nous à adopter les opinions d'un savant de ce mérite; cependant en admettant tous ces merveilleux effets, nous ne pouvons croire, avec lui, qu'on doive les attribuer à l'électricité : il semble qu'il a été porté à le penser, d'après l'expérience de la cire d'Espagne, mais elle paroît incompatible avec les faits que nous connoissons. En effet, on sait que tout corps électrique par lui-même, qui est mouillé, transmet l'électricité comme les métaux & les autres substances non électriques : ainsi le bâton de cire d'Espagne étant mouillé, doit produire le même effet que la verge de fer, &c. à moins qu'on ne suppose que la petite partie de ce bâton, située hors de l'eau, suffise pour le prévenir, ce qui n'est pas vraisemblable. De plus, il se pourroit très-bien qu'un bâton, une verge de fer transmît certains ébranlemens, certains mouvemens communiqués par le poisson aux parties de l'eau, que ne transmettoit pas la cire d'Espagne. Il y auroit encore beaucoup de choses à dire pour faire voir que l'électricité n'a aucune part aux effets singuliers qu'on attribue à ce poisson; mais il faut prendre garde de combattre des faits qui peut-être n'existent pas, & de renouveller une fameuse histoire, dont malheureusement on peut faire trop souvent l'application. N'oublions pas toutes les merveilles qu'on a débitées de la torpille; quoique ce poisson habitât nos mers, & qu'il fût facile à tout le monde de s'assurer si elles existoient, il a fallu que M. de Réaumur fit voir presque de nos jours à quoi elles se réduisoient pour faire cesser tous ces contes. Il y a deux mille lieues d'ici à Surinam; combien les faits peuvent-ils être altérés dans le trajet! Tout cela nous fait infiniment regretter qu'un de ces singuliers poissons, qu'on apportoit de ce pays à M. Musschenbroek, soit mort dans la traversée : s'il eût vécu, ce sage physicien auroit bientôt découvert & fait connoître ce qu'il y a de certain dans les effets qu'on en raconte.

Le

Le poiſſon dont nous venons de parler, eſt appellé par les naturaliſtes *Gymnotus*, & par les Hollandois *Beef-aal*, en françois *anguille de bœuf*; il eſt long de quatre pieds, & à-peu-près de la groſſeur du bras d'un jeune homme. Il ſe trouve particuliérement dans les endroits où il y a des rochers. (*a*)

## V.

TOUTE l'Europe a appris avec effroi le tremblement de terre de Liſbonne de 1755; celui qu'on a éprouvé en Syrie en 1759 (*b*), a été beaucoup plus affreux, comme nous l'apprenons d'une relation que M. Couſinery (chancelier du conſulat de Tripoly de Syrie) a envoyée à M. du Hamel. Le 30 octobre 1759, à 3 heures 45 minutes du matin, la terre trembla à Tripoly & dans toute la Syrie, d'une maniere ſi terrible, que près de trente mille perſonnes périrent de la premiere ſecouſſe, & preſque toutes les villes de cette contrée, ainſi que celles de la Paleſtine, furent détruites, Antioche, Balbec (ſi fameuſe par ſes ruines) Seyde, Acre, Jaffa, Nazareth, Saphet & beaucoup d'autres villes n'exiſtent plus; la ville de Tripoly a preſque ſubi le même ſort : ſes édifices ont été ébranlés juſqu'aux fondemens, & ont été rendus inhabitables pour jamais. Les malheureux habitans de ces contrées, qui avoient échappé aux premieres ſecouſſes, eſpéroient en être délivrés : mais elles ont duré pendant plus de ſix ſemaines, & il n'y a pas eu de jour qu'on n'en ait eſſuyé pluſieurs, ou pour mieux dire où la terre n'ait pas été dans un mouvement continuel, & comme un vaiſſeau battu des flots; mais celles qu'on eſſuya le 25 novembre à 7 heures 15 minutes du ſoir, ſurpaſſerent toutes les autres, & furent ſi épouvantables, que ſelon M. Couſinery, on ne peut s'en retracer l'idée ſans frémir. Les habitans ont été obligés de camper, au milieu de la rigueur de l'hiver, ſous des tentes fort mauvaiſes; & pour augmenter le malheur de leur ſituation, ils ont été forcés de veiller, & de ſe défendre la nuit contre les bêtes féroces, comme les hyænes & les chacals; ils craignoient plus encore, ils étoient dans de continuelles alarmes que la neige qui couvre les montagnes, au pied deſquelles ils étoient campés, n'en fît deſcendre les tigres & les lions, & qu'ils ne fuſſent obligés de diſputer leur vie contre ces furieux animaux. Quelle prodigieuſe force motrice doit être renfermée dans les entrailles de la terre, pour produire d'auſſi grands & d'auſſi terribles effets! on ſeroit tenté de croire que l'eau y joue un rôle conſidérable, lorſqu'on obſerve que rarement les tremblemens de terre de cette nature ſe font-ils ſentir dans le milieu des terres,

(*a*) M. Richer parle dans la relation de ſon voyage à Cayenne, d'un poiſſon qui paroît tout ſemblable à celui-ci par ſa grandeur & par ſes effets : il dit que quand on le touche avec le doigt, & même avec un bâton, il engourdit tellement le bras & la partie du corps qui lui eſt la plus proche, que l'on demeure pendant un demi-quart d'heure ſans pouvoir le remuer; de plus, qu'il a ſenti lui-même cet effet : il ajoute que les pêcheurs diſent qu'en frappant les autres poiſſons avec ſa queue, il les endort; ceci a du rapport à ce que M. Muſſchenbroek rapporte du Gymnotus, mais eſt beaucoup moins extraordinaire.

(*b*) Sur un tremblement de terre en Syrie.

PHYSIQUE.
*Année 1760.*

& à des distances considérables de la mer ou de ces grands lacs, comme la mer Caspienne. Au récit de ces affreux bouleversemens, on ne peut que se féliciter d'habiter des climats qui en sont exempts : si l'on n'y jouit pas d'un si beau ciel, si l'on y essuie de rigoureux hivers, on n'est point exposé à ce formidable fléau, qui paroît menacer la nature entiere.

## V I.

PLUS on s'applique parmi nous à l'histoire naturelle & à la minéralogie (*a*), plus on découvre que la France est riche en mines, & en possede de toutes les especes ; on sait que les mines de mercure-vierge, ou dans lesquelles on trouve le mercure coulant, sont excessivement rares ; que la plus grande partie du mercure que nous avons, vient des mines de cinnabre, dont ce mercure est tiré ou revivifié. On vient de trouver une mine de mercure-vierge sous une ville considérable de ce royaume, sous Montpellier, c'est à M. l'abbé Sauvages, dont nous avons rapporté plusieurs observations curieuses dans les volumes précédens, à qui l'on a l'obligation d'avoir levé toutes les difficultés qui pouvoient en faire douter. On avoit déjà retiré plusieurs fois du mercure de différens souterrains de cette ville, sans y faire beaucoup d'attention ; mais M. l'abbé Sauvages ayant examiné de plus près les temps où on le trouvoit, y a reconnu tous les véritables caracteres d'une mine.

Lorsqu'on creuse dans la partie haute de la ville de Montpellier, on trouve deux sortes de matieres, 1°. une couche plus ou moins épaisse d'argile, ou d'une terre grise qui blanchit en se desséchant ; 2°. des bancs de sable que l'on retrouve encore après avoir creusé à une grande profondeur ; c'est dans cette couche argilleuse que l'on trouve constamment le mercure, & on sait que cette matiere est une de celles que Vallerius assigne dans sa minéralogie comme la matrice propre du mercure-vierge.

Le mercure y paroît sous la forme de veines cylindriques très-fines, déliées & dont les ramifications s'étendent en différens sens ; il est contenu dans ces veines comme dans des tuyaux d'une matiere grisâtre, qui n'est autre chose que les impuretés dont le minéral est toujours chargé dans cette espece de matrice : cette croûte de mercure a même assez de consistance pour qu'on en puisse détacher des rameaux entiers sans que le mercure s'échappe ; pour produire ces effets, il faut presser le tuyau ou l'écraser, alors on en voit sortir de petits globules qui ont tout le brillant du mercure le mieux purifié : d'ailleurs, les mottes d'argile qui contiennent ce mercure sont sans aucun mêlange d'autres terres, & ont tous les caracteres d'une terre neuve & qui n'a jamais été remuée. Enfin, ajoute M. l'abbé Sauvages, pour peu qu'on ait vu des mines, il suffit de jetter un coup d'œil sur celle-ci, pour juger qu'elle est véritablement une mine & dans le cas de toutes celles qui sont répandues dans l'intérieur du globe.

(*a*) Sur une mine de mercure-vierge, qui est sous la ville de Montpellier.

Mais il se présentera naturellement une pensée, qui s'est déjà présentée bien des fois : Montpellier est une célebre université de médecine où les malades accourent de toutes parts, & qui est particuliérement en réputation pour guérir une maladie qui n'est devenue que trop fameuse & dans laquelle on emploie le mercure ; celui qu'on trouve dans les souterrains de la ville ne seroit-il pas celui qui, ayant été évaporé ou employé par les malades, se condenseroit ensuite, & auroit coulé dans les souterrains par son extrême mobilité ? Après avoir bien établi que la maniere dont on le trouve dans l'argille a tous les caracteres d'une vraie mine ; M. l'abbé Sauvages s'attache à prouver combien cette conjecture est fausse. Il rapporte que cette argille est toujours accompagnée d'une humidité qui en bouche tous les pores & qui la rend impénétrable à tout liquide de ce genre ; qu'elle est d'ailleurs si compacte, si serrée, qu'elle ne laisse aucune fente, aucun vide par où le mercure ait pu s'insinuer ; enfin que c'est dans les mottes les plus dures, & qu'on casse avec peine, qu'on trouve les veines de mercure qui s'y répandent dans de grands espaces : comment, ajoute-t-il, le mercure auroit-il pu y pénétrer ? par quelle force auroit-il pu s'ouvrir des milliers de routes & se ramifier de la sorte, si la formation n'étoit pas contemporaine avec celle de la couche d'argille ? Personne n'ignore que ce métal liquide ne pénetre que très-difficilement les corps solides (excepté certains métaux, & qu'il faut une force considérable pour le faire passer à travers certains corps. Il est difficile de ne pas se rendre à ces raisons & de ne pas regarder, en effet, ce mercure qu'on trouve sous la ville de Montpellier, comme appartenant à une mine de mercure-vierge. On ne peut regretter que sa position, qui la rend comme inutile ; cependant comme la colline de Montpellier n'est peut-être pas la seule de son espece qui soit dans ce pays, il semble que cette découverte devroit mettre sur la voie, pour chercher s'il n'y auroit pas quelqu'autre mine de mercure-vierge dans les environs.

## VII.

LORSQUE les premiers navigateurs qui passerent dans l'Inde, dirent aux Indiens (*a*), que cette liqueur lui paroissoit si mobile, si fluide, que l'eau enfin, devenoit en hiver, dans les climats septentrionaux, dure & solide comme la pierre, ils les prirent pour des imposteurs ; ils ne se rendirent que lorsqu'on eut trouvé le moyen de leur montrer de cette eau durcie, de la glace en un mot, & de leur faire voir que rien n'étoit plus vrai, que ce qu'ils n'avoient jamais voulu croire. Nous aurions été peut-être aussi étonnés & aussi incrédules qu'eux autrefois, si l'on nous eût dit que le mercure peut acquérir la solidité des corps durs, des métaux ; mais plus instruits aujourd'hui, ce phénomene, quoique très-singulier, ne nous paroît pas impossible ; l'analogie nous apprenant à présumer par les effets du froid sur certaines substances, ce qu'il peut faire sur d'autres, nous ima-

(*a*) Sur la congelation du mercure.

PHYSIQUE.
*Année 1760.*

ginons qu'il peut y avoir tel degré de froid, où en effet le mercure lui-même perdra sa fluidité : la nature de ce fluide, sa densité, feront bien penser qu'il faudra que ce froid soit prodigieux, pour produire cet effet; mais enfin l'analogie nous en fera concevoir la possibilité. Aujourd'hui, ce qui ne nous auroit semblé que possible, paroît entiérement prouvé par les expériences curieuses qu'on a faites à Pétersbourg, vers la fin de 1759 & au commencement de 1760. M. Poissonnier (*a*), qui étoit alors en cette ville, & qui lui-même a répété ces expériences, en a envoyé une relation circonstanciée à l'académie, d'où nous avons tiré ce que nous allons dire sur cette importante découverte.

M. Zeiher, de l'académie impériale de Pétersbourg, avoit fait en Allemagne les expériences de Fahrenheit sur le froid artificiel, mais sans avoir pu produire un froid plus grand que celui que cet habile physicien avoit obtenu en Hollande. S'étant transporté à Pétersbourg, le froid de ce pays, plus grand que celui d'Allemagne, fit penser à M. Zeiher qu'en répétant ces expériences dans cette ville, le froid qui en résulteroit seroit beaucoup plus considérable que celui qu'il avoit eu en Allemagne; mais une maladie l'en ayant empêché, M. Braun se chargea de les faire à sa place. Le 25 décembre, le froid s'étant trouvé plus grand qu'on ne l'avoit jamais vu à Pétersbourg, il pensa que l'occasion étoit très-favorable pour exécuter sa promesse & répéter ces expériences; il mêla en conséquence de l'esprit de nitre avec de la neige (ce qu'on sait être le procédé de Fahrenheit); mais quelle fut sa surprise lorsqu'il vit la liqueur de son thermometre (*b*), du 205me. degré où elle étoit, descendre rapidement jusqu'au 470me. & le mercure parvenu à ce point demeurer comme immobile en plein air l'espace d'un quart-d'heure! Le lendemain, il fit l'expérience non-seulement avec le même thermometre, mais encore avec un second, & le résultat fut encore le même. Cet état de vif-argent, qui paroissoit comme fixé sans monter ni descendre, lui fit penser qu'il pouvoit bien être congelé par ce froid prodigieux, & devenu par conséquent un corps solide: casser la boule eût été, dans le moment, le moyen le plus simple de s'en assurer; mais cet expédient lui échappa, il ne l'employa que le 5 janvier, où ayant vu comme auparavant, en répétant ces expériences, le mercure fixé, il cassa la boule de son thermometre dans l'instant, & vit en effet cette liqueur métallique presqu'entiérement congelée, ne restant de parties fluides que quelques-unes de celles qui se trouvoient au milieu de la boule. Cette expérience se fit entre neuf & dix heures du matin, le thermometre marquant à l'air libre 199 degrés; M. Epinus qui, en faisant les mêmes expériences, observoit en même temps ce qui se passoit au sien, en vit la liqueur descendre très-rapidement presque au 500me. de-

(*a*) Il a été reçu depuis de l'académie.

(*b*) C'étoit un thermometre de M. de l'Isle, dont on sait que la numération commence à compter d'en haut, le degré de zéro étant celui de l'eau bouillante, & toute la liqueur ou son volume étant censée égale à 10000 parties.

gré; au même moment, il en cassa le tuyau & y trouva pareillement un petit cylindre de mercure congelé qui le remplissoit : ces deux savans remarquerent l'un & l'autre que ce mercure étoit devenu malléable & ductile comme un autre métal; mais il redevint bientôt fluide & retourna à son premier état.

Pour observer plus facilement & avec plus de précision les différens états par lesquels le mercure passoit pour arriver à celui de solidité, M. Æpinus en mit à la hauteur d'un pouce & demi dans un tuyau fermé par en bas & ouvert par en haut; le tuyau, qui étoit épais d'un doigt, ayant été exposé au froid des expériences précédentes, le mercure qu'il renfermoit se durcit & prit une consistance solide dans l'espace de 45 secondes.

M. Æpinus a encore observé que le mercure devenu ainsi solide par le froid, est, comme tous les autres métaux (excepté le fer qui, dit-on, se dilate en se refroidissant), plus dense que sous une forme liquide, & en conséquence qu'il descend ou s'enfonce, quand on le plonge dans du mercure fluide : enfin le 6 janvier, le froid étant devenu si violent entre neuf & dix heures du matin, que le thermometre étoit descendu jusqu'au 211me. degré, M. Braun répéta encore ces expériences & les trouva entiérement conformes à celles de la veille. Une chose remarquable, c'est que ce froid étoit plus grand que le froid artificiel de Fahrenheit que Boërhaave regardoit comme si terrible ; car on sait que dans ce froid le thermometre du physicien Hollandois ne descendoit que jusqu'au 40me. degré au-dessous de zéro, qui répond sur 200 du thermometre de M. de l'Isle.

Telles sont en général les expériences qui ont été faites à Pétersbourg sur la congelation du mercure, & qui ont été répétées par les plus habiles physiciens de l'académie impériale de cette ville. Après des témoignages de cette nature, il paroît difficile de ne pas regarder le fait comme certain, quoique quelques personnes le révoquent en doute, & il y a lieu de croire que ces physiciens profiteront du premier hiver, où le froid approchera de celui de 1760, pour répéter ces expériences & constater entiérement une découverte de cette importance.

On acquerra par-là plus de certitude sur l'intensité du froid nécessaire pour produire la congelation du mercure, ce que les expériences de cette année 1760, n'ont pas déterminé, quoiqu'on sache que ce soit à-peu-près au 500me. degré du thermometre qu'il a lieu; enfin on saura mieux quel est le degré de solidité que le mercure acquiert dans ces expériences, point qui est encore également indécis : mais on conçoit que tout cela est fort difficile à déterminer, par la difficulté de conserver dans un endroit, pendant un certain temps, un froid si prodigieusement différent du froid naturel & déjà excessif, qu'on y éprouve.

Lorsque l'académie reçut la nouvelle de ces expériences, qu'elle apprit aussi par M. de Montalembert, qui étoit alors à Pétersbourg, elle chargea un de ses membres d'essayer jusqu'à quel point on pourroit porter le froid artificiel dans nos climats; mais comme ces expériences ne produisirent pas un froid considérable, nous ne les rapporterons pas. Ce n'étoit pas

PHYSIQUE.
*Année 1760.*

que l'académie imaginât qu'on pût atteindre, par les moyens employés à Pétersbourg, au froid qu'on avoit produit dans cette ville, mais enfin pour savoir au moins quel degré de froid on auroit. Car on conçoit qu'il sera toujours relatif au froid naturel du pays & qu'il y aura une certaine proportion, entre les froids artificiels produits par les mêmes moyens, dans différens climats qui tiendra des degrés du froid naturel de ces mêmes climats. En effet, ce froid artificiel dépend tellement du froid primitif, que M. Æpinus ayant répété ces expériences dans une chambre où le thermometre n'étoit qu'à 122 degrés, & fait refroidir l'esprit de nitre & la neige jusqu'au 150me. degré, il ne put obtenir, par leur mêlange, qu'un froid artificiel de 300, c'est-à-dire de 200 au-dessus du point nécessaire pour la congelation du mercure. Au reste, pour qu'on soit plus en état de répéter ces expériences, nous allons donner plus en détail la maniere dont elles ont été faites.

On verse dans un verre à boire jusqu'à la moitié, de l'esprit de nitre fumant; on y jette ensuite une égale quantité de neige, & on remue le tout jusqu'à ce qu'il ait acquis la consistance d'une bouillie assez épaisse; d'abord ce mêlange s'échauffe, comme on sait, mais ensuite, & très-promptement; il contracte un degré de froid prodigieux & suffisant pour congeler le mercure. Ce procédé a réussi non-seulement à Mrs. Braun & Æpinus, mais encore à plusieurs autres savans de l'académie de Pétersbourg.

Il seroit bien à souhaiter que si la Russie envoie quelque savant dans les parties de la Sibérie où les froids sont si rigoureux, il répétât dans ces endroits ces expériences; car incontestablement la congelation du mercure s'y fera facilement, à cause de la rigueur de ce froid : on souhaite de même & par les mêmes raisons, que les Anglois en fassent autant à la baie d'Hudson. La congelation du mercure achevera de confirmer la théorie de la dilatation & de la condensation des corps, qui est une des plus belles qu'on doive à la physique moderne.

Cette même année, le froid fut très-vif en Suede, à Stockholm, le 5 janvier, le thermometre de M. de Réaumur descendit près de 23 degrés au-dessous du terme de la glace, & à Torneå, le même jour, un autre thermometre de M. de Réaumur descendit à 71 degrés au-dessous de la congelation, ce qui parut d'autant plus singulier, que dans cette ville le thermometre n'étoit jamais descendu plus bas que 38 degrés, même à Atzoski vers le cap Nord.

PHYSIQUE.

Année 1760.

## SUR L'ÉLECTRICITÉ.

CETTE année, M. l'abbé Nollet a publié la seconde partie de ses *lettres sur l'électricité*. Hist.

L'objet de ses lettres est de soutenir le principe des effluences & affluences simultanées, contre la doctrine de M. Franklin, & contre les nouvelles prétentions de ses partisans.

Dans la premiere de ces nouvelles lettres adressée à M. Necker, M. l'abbé Nollet apporte quelques éclaircissemens sur les effluences & affluences simultanées. M. Necker, en admettant l'existence des attractions & répulsions, avoit proposé à M. l'abbé Nollet, quelques doutes sur leur simultanéité & en même temps sur l'opinion qui attribue ces effets aux courans opposés de matiere électrique.

Pour lever ces doutes, M. l'abbé Nollet procede, comme il l'a fait pour établir le principe même, c'est-à-dire, par des expériences directes & avouées de tous les physiciens électrisans; il rappelle l'expérience dans laquelle des feuilles de métal ou autres corps légers placés sur la main d'un homme qu'on électrise, s'envolent en l'air, tandis que la même main attire de pareilles feuilles que l'on tient sur un carton à quelque distance au-dessus d'elle; celle où un tube de verre nouvellement frotté, soutient constamment en l'air une plume qui s'est électrisée en le touchant, & attire néanmoins pendant ce même temps, les autres corps légers qu'on lui présente. De plusieurs expériences de cette nature, qui établissent les attractions & répulsions simultanées, M. l'abbé Nollet passe à celles qui déterminent à considérer ces attractions & ces répulsions comme produites par les mouvemens de deux courans opposés de matiere électrique; une barre de fer qu'on électrise dans l'obscurité, donne un écoulement très-sensible de matiere enflammée à celle de ses extrémités qui répond au globe de verre, & à l'extrémité opposée, on voit le fluide électrique s'élancer dans l'air en rayons lumineux & divergens; lorsque les attractions sont foibles, on les rend plus fortes en mettant derriere les corps attirables quelques-unes de ces matieres dans lesquelles on sait que le fluide électrique se meut avec plus de liberté; il part donc de ces corps une matiere qui se dirige vers le conducteur, & dans celui-ci les émanations ne continuent pas moins d'une maniere également sensible. La matiere électrique affluente, dit M. l'abbé Nollet, est un fluide universellement répandu qui tend, comme les autres, à l'équilibre, & qui par cette tendance s'empresse d'entrer dans le corps qu'on électrise pour y remplir les vides que laissent les émanations; parmi les pores du conducteur, les uns permettent les émanations; les autres admettent les affluences, celles-ci sont déterminées par les premieres : la nature du corps frotté, celle du frottement, & celle du milieu dans lequel s'exercent les mouvemens de la matiere effluente

& de la matiere affluente, peuvent beaucoup contribuer à faire varier la vîtesse de la matiere effluente; mais la matiere affluente sera toujours subordonnée aux variations que celle-là éprouve. Dans la seconde lettre, pareillement adressée à M. Necker, M. l'abbé Nollet examine l'hypothèse que M. Jallabert avoit proposée pour expliquer les phénomenes électriques. Selon M. Jallabert, la matiere électrique lancée du conducteur, entraîne avec elle les corps légers qu'elle rencontre, & comprime en même temps la matiere électrique répandue dans le milieu qu'elle traverse; lorsque par cette compression cette matiere effluente a épuisé sa vîtesse, celle qui a été comprimée, se rétablit par son élasticité, & ramene vers le conducteur, les mêmes corps qui en avoient été écartés, d'où naissent des oscillations auxquelles M. Jallabert pensoit qu'on devoit attribuer les attractions & répulsions; mais M. l'abbé Nollet, entre plusieurs autres observations, remarque 1°. que suivant ce système, les répulsions devroient toujours précéder les attractions, & cependant c'est le contraire qui a coutume d'arriver; 2°. comment ces oscillations s'accorderoient-elles avec l'immobilité constante d'une petite feuille d'or qu'on tient suspendue dans un air calme au-dessus d'un tube de verre? Comment s'accorderoient-elles encore avec la direction constante que prend un fil de lin ou un ruban qui s'incline toujours, par celle de ses extrémités qui est libre, vers le tube électrique? Comment ces oscillations, loin d'accélérer l'écoulement d'une liqueur renfermée dans un vase, d'où elle ne s'écouleroit d'elle-même que goutte à goutte, ne rendent-elles pas au contraire cet écoulement intermittent?

La troisieme lettre, adressée à M. du Tour, regarde les électricités en *plus* & en *moins*. Les électricités en *plus* & en *moins*, les électricités *positives* & *négatives*, les électricités par *condensation* & par *raréfaction du fluide électrique*, sont autant d'expressions qui ont été en usage chez quelques physiciens électrisans, mais auxquelles ils ne s'accordent pas à attacher la même idée: quelques-uns les ont successivement substituées les unes aux autres; M. le Roi, qui s'arrête à la derniere de ces expressions, entend l'état de certains corps qui sont surabondamment chargés de matiere électrique, & d'autres corps qui ont perdu la leur en tout ou en partie. Selon M. le Roi, le fluide électrique est de nature à se laisser resserrer dans des espaces beaucoup plus petits que ceux qu'il a coutume d'occuper, comme aussi à s'étendre par expansion dans les vides qu'il trouve à remplir: mais M. l'abbé Nollet observe qu'il est difficile de concilier cette idée de la matiere électrique avec les faits que l'on remarque journellement. Je n'imagine pas, dit M. l'abbé Nollet, qu'un corps puisse demeurer un certain temps privé ni surchargé de fluide électrique dans un milieu tel que l'air de notre atmosphere, qui peut en fournir où il en manque, & recevoir ce qu'il y a de trop ailleurs. M. l'abbé Nollet combat cette opinion par plusieurs raisonnemens qu'il faut lire dans l'ouvrage même; il examine ensuite l'usage que l'on en fait pour l'explication de certains phénomenes d'électricité, & trouve que dans la comparaison des effets de la prétendue compressibilité de la matiere électrique avec ceux de

de la compressibilité de l'air, on a confondu la cause occasionnelle avec la cause efficiente; que d'ailleurs cette comparaison est inadmissible en ce qu'il y a disparité dans les effets, le phénomene électrique étant toujours double & en deux sens opposés, tandis que l'effet du ressort, auquel on le compare, est simple & unique.

M. l'abbé Nollet examine, de la même maniere, plusieurs autres faits qu'on a tenté d'expliquer, en ne supposant qu'un seul courant de matiere électrique; il s'attache à faire voir l'insuffisance de ce courant unique, tant par les difficultés dont les explications qu'on en déduit, sont susceptibles, que par la nécessité où se sont trouvés réduits ceux qui ont tenu à ce principe, d'admettre tantôt un fait, tantôt un autre pour signe caractéristique de telle ou telle électricité. En effet, tel fait que l'on donnoit pour caractere d'une électricité *en plus*, est devenu, en variant les circonstances sans changer l'espece, un caractere d'électricité *en moins*.

Dans la quatrieme lettre adressée aussi à M. du Tour, il s'agit des électricités *résineuse* & *vitrée :* c'est à M. du Fay que l'on doit la connoissance du fait qui a conduit à la distinction des électricités résineuse & vitrée; on tenoit avant ce temps, pour regle générale, que deux corps électrisés se repoussoient mutuellement. Des expériences plus suivies ont appris ensuite que les corps qui ayant reçu leur électricité du verre, étoient repoussés par du verre rendu électrique, étoient au contraire attirés par les gommes, les résines, le soufre nouvellement frottés, & réciproquement. Cette différence dans les effets de la résine & du verre, a conduit quelques physiciens à regarder les électricités de ces deux matieres comme spécifiquement différentes. M. l'abbé Nollet s'éleve contre cette prétention, & l'attaque par ces trois moyens; 1°. en faisant voir que les faits sur lesquels on veut l'établir ne sont point invariables; 2°. qu'ils ne sont point concluans pour la cause en faveur de laquelle on les appelle en preuve; 3°. parce qu'on peut expliquer ces mêmes faits par des principes bien connus & bien prouvés.

Dans la cinquieme lettre, M. l'abbé Nollet s'entretient avec M. du Tour sur les moyens de ramener au principe des effluences & affluences simultanées les phénomenes qui ont fait imaginer la distinction des électricités résineuse & vitrée. Après l'explication des phénomenes les plus ordinaires, M. l'abbé Nollet revient aux feux électriques, d'où l'on prétend tirer les caracteres de deux sortes d'électricités. L'électricité du verre fait paroître un point lumineux par-tout où celles des matieres résineuses se manifeste par une aigrette épanouie, & réciproquement : sur ce fait, M. l'abbé Nollet observe d'abord que le point lumineux n'est lui-même qu'une aigrette, & c'est une vérité constatée par plusieurs expériences. Ainsi il n'est question que d'expliquer pourquoi ces feux, qui sont les mêmes quant au fond, changent de grandeur quand on électrise avec du soufre ou avec du verre. Le soufre, lorsqu'on en dilate les pores par le frottement, peut devenir plus propre que le verre à absorber la matiere électrique qui enfile le conducteur pour se rendre à lui : alors la matiere affluente, qui se présente avec plus de précipitation & de force, empêche le progrès de la

matiere effluente, qui cherche à déboucher, & ne laisse voir que l'origine de l'aigrette.

PHYSIQUE. *Année 1760.*

La sixieme lettre est adressée au pere Beccaria; elle contient la réponse à quelques objections que ce professeur avoit faites contre le sentiment de M. l'abbé Nollet. Les principaux objets qu'on s'est proposés dans cette lettre, sont de représenter au P. Beccaria, 1°. qu'il s'est donné des soins superflus pour soutenir, contre M. l'abbé Nollet, certaines vérités sur lesquelles cet académicien n'a jamais laissé entrevoir le moindre doute; 2°. que sur ces vérités, le P. Beccaria n'est d'accord ni avec lui-même ni avec M. Franklin, dont il prend la défense; 3°. qu'il oppose des difficultés que M. l'abbé Nollet a prévenues dans la premiere partie de ses lettres; 4°. que ce que le P. Beccaria dit contre les effluences & affluences simultanées, ne répond point à la considération que mérite un fait si bien établi; 5°. que les explications tirées des principes du P. Beccaria ne sont point aussi solides ni aussi conséquentes qu'il le pense.

Dans la septieme lettre, qui est adressée à M. Watson, M. l'abbé Nollet examine quelques remarques de M. David Coldey sur la premiere partie de ses lettres. Enfin dans la huitieme, M. l'abbé Nollet s'entretient avec M. de Romas sur les cerfs-volans électriques, sur une nouvelle maniere d'isoler les corps qu'on veut électriser, & sur quelques difficultés concernant les effluences & affluences simultanées.

Comme tous les différens objets dont M. l'abbé Nollet s'est occupé dans chacune de ces lettres, roulent principalement sur des faits, dont quelques-uns, quoique constatés par un grand nombre d'expériences, n'ont pas été admis par quelques physiciens (en très-petit nombre à la verité), M. l'abbé Nollet a rassemblé à la suite de ses lettres toutes les expériences qui servent de base à son principe des effluences & affluences simultanées; & qui ont toutes été faites en présence de cinq commissaires que l'académie avoit nommés pour y assister.

PHYSIQUE.

*Année 1760.*

## SUR L'ARTILLERIE.

Cette année, parut un livre de M. le chevalier d'Arcy, intitulé : *Essai d'une Théorie de l'artillerie.*

Nous avons rendu compte dans le volume de 1751, d'un mémoire que M. d'Arcy lut cette année, sur cette importante matiere. Nous avons dit qu'après avoir fait voir qu'on peut considérer l'artillerie comme composée de deux parties, l'une physique & l'autre militaire, il expose les vues qu'il s'est formées sur les moyens de perfectionner la premiere, & les différentes recherches & expériences qu'il a faites pour y parvenir. L'ouvrage dont nous rendons compte, renferme non-seulement ce qui est contenu dans ce mémoire, mais encore plusieurs autres parties relatives à l'artillerie, & nécessaires pour la perfectionner, qu'il n'avoit pu y faire entrer. Ainsi M. d'Arcy traite dans cet ouvrage de la fabrication de la poudre, de la meilleure maniere de l'éprouver, de la fabrique des canons, des dimensions qu'on doit leur donner, &c. D'après ce que nous venons de dire sur ce que ce livre a de commun avec le mémoire de 1751, nous renverrons quelquefois à ce dernier, particuliérement lorsqu'il sera question des machines que M. d'Arcy a employées dans ses expériences, & dont la description se trouve dans ce mémoire.

Pour mieux faire comprendre l'objet qu'il se propose dans cet ouvrage, M. d'Arcy a rassemblé sous un certain nombre de chefs les points qui lui paroissent les plus importans à déterminer, pour établir sur une base solide la théorie de l'artillerie physique. Il faut, selon lui, rechercher 1°. quelles sont les matieres les plus propres à faire de bonne poudre, & les proportions dans lesquelles on doit les mêler ; 2°. les moyens les plus certains de mesurer ses effets, pour reconnoître celle qui est la meilleure ; 3°. les matieres les plus propres à entrer dans la composition des pieces d'artillerie & les proportions dans lesquelles il faut les mêler ; 4°. les épaisseurs de ces pieces dans leurs différentes parties relativement aux efforts qu'elles ont à soutenir de l'explosion de la charge ; ses longueurs que ces pieces doivent avoir pour produire le plus grand effet possible avec la même charge ; la longueur de cette charge la plus avantageuse pour la même piece, comment & jusqu'à quel point la résistance de l'air peut influer sur leurs effets, &c. On conçoit combien une pareille entreprise comporte de difficulté, combien de dépenses, de soins, d'expériences pour parvenir même à ne résoudre qu'un petit nombre des questions que nous venons d'exposer ; mais tous ces obstacles n'ont point arrêté M. d'Arcy : encouragé par le desir d'établir quelques principes sûrs dans une matiere si importante & sur laquelle cependant on n'avoit trouvé jusqu'ici presque que de l'incertitude, les faits opposés étant soutenus avec une égale vraisemblance & même paroissant également établis sur des expériences.

Nous n'avons cité qu'en second la nécessité de découvrir les meilleurs

PHYSIQUE. *Année 1760.*

moyens de mesurer les effets de la poudre; cependant on sent qu'un travail de la nature de celui de M. d'Arcy doit commencer par-là, aussi c'est le premier objet qu'il s'est proposé : les éprouvettes employées jusqu'ici, & même le mortier d'épreuves comportant beaucoup d'incertitudes, est pour cet effet l'instrument qu'il a imaginé. Il suspend une verge de fer, comme un pendule, sur des couteaux; cette verge porte un canon de cuivre situé transversalement à l'axe de ces couteaux; de façon que ce canon peut faire des vibrations comme un pendule : on conçoit ainsi qu'en le tirant, il reculera, & par ce mouvement, décrira des arcs, qui donneront la facilité de mesurer les vîtesses de ce canon au point de départ, puisque ces vîtesses seront comme les arcs décrits par le centre d'oscillation de ce pendule. En comparant ces arcs, on pourra donc comparer les efforts du fluide élastique, qui cause le recul en se développant dans le canon.

Mais il n'étoit pas facile de mesurer d'une maniere certaine l'amplitude de ces arcs, cependant M. d'Arcy y est parvenu de la maniere suivante. Une aiguille, dont le centre se trouve dans l'axe du canon, se meut le long d'un limbe ou d'une portion de cadran de cuivre divisé & placé sur un chassis de fer au dessus de la suspension de ce canon; une espece d'étoquiau ou de cheville fixée à la tige du pendule & contre laquelle s'applique constamment la queue de l'aiguille, sert à lui faire parcourir les mêmes arcs que le pendule; enfin cette aiguille ayant un léger frottement sur son axe, reste par-là précisément au point où elle a été menée par l'excursion de ce pendule.

La nature de cet instrument annonce assez la précision qu'il doit donner, mais M. d'Arcy s'en est assuré par des expériences répétées, faites avec la plus grande exactitude sur plus de deux mille, il n'a jamais trouvé plus d'un trentieme d'erreur dans les différentes vîtesses qu'elles ont données.

Muni de cet instrument, M. d'Arcy passa à l'examen des différentes poudres, & fit faire divers essais par M. Baumé ( habile chymiste, & connu par plusieurs très-bons mémoires lus à l'académie), pour tâcher de reconnoître qu'elles étoient les proportions de soufre, de salpêtre & de charbon qui donnoient la meilleure poudre. La méthode qu'on suivoit dans cette recherche, c'étoit de faire varier successivement la dose d'une de ces trois matieres, les deux autres restant les mêmes; aussi-tôt que ces compositions étoient faites, on les essayoit avec l'éprouvette ou le canon suspendu. De tous ces essais, & des expériences qui en ont été faites, il résulte, ce qu'il est important de remarquer : 1°. que la perfection de la poudre dépend beaucoup plus des moyens qu'on emploie pour mêler & unir les matieres qui la composent, que de la proportion de ces matieres, tellement que de petites différences dans les manipulations de ce mélange, causent de plus grandes variétés dans les forces des poudres, que de grandes différences entre les choses des matieres dont elles sont composées; 2°. que la bonté de la poudre dépend beaucoup du degré de siccité dans lequel se trouve la pâte lorsqu'on la met en grains; 3°. qu'il faut triturer ensemble les trois matieres, ou commencer par mêler le nitre avec le charbon, parce que le soufre enduit le nitre d'une espece de vernis qui l'em-

pêche de s'unir au charbon; 4°. qu'il faut triturer ensemble les trois matieres jusqu'à siccité, sans quoi lorsqu'on se sert du feu pour sécher le mêlange, il rappelle l'humidité à la surface des grains, où le nitre se crystallise alors en se séparant des deux autres matieres; 5°. que la grosseur des grains ne fait rien à la force de la poudre; 6°. que la meilleure poudre n'est pas, comme on le croit, celle qui salit le moins les mains; 7°. que les charbons de bois durs ou légers, sont également propres à faire de bonne poudre; 8°. que le sel marin nuit beaucoup à la poudre, ce qu'on a reconnu sans équivoque par des expériences faites exprès; 9°. qu'il est important de dépouiller le salpêtre en grosse masse d'une eau de nature alkaline, qui souvent emplit ses cavités, parce qu'il en résulte un sel alkali, qui attirant fortement l'humidité de l'air, porte cette humidité dans la poudre; enfin que les moulins à poudre sauteroient bien plus rarement, si l'on avoit soin de purger bien exactement les lessives de salpêtre, des sables & graviers qu'elles renferment, M. Baumé en ayant trouvé près d'une demi-once par cent livres de nitre : on préviendroit de si funestes accidens en filtrant ces lessives par des tamis de toile ou de crin. On imagine bien que dans cette analyse de la poudre & de la meilleure maniere de la fabriquer, M. d'Arcy n'a pas négligé d'examiner avec son éprouvette les poudres qu'il a pu se procurer, telles que la poudre de guerre, la poudre de chasse ordinaire, une autre poudre de chasse de Flandre, regardée comme meilleure, & la poudre d'Angleterre; il a trouvé que leurs effets sont entr'eux comme 198, 127, 125 & 129, ce qui montre que la poudre de guerre, moins lisse & grénée beaucoup plus imparfaitement que les autres, leur est cependant très-supérieure.

Pour remplir son objet, M. d'Arcy devoit s'attacher à reconnoître ou à déterminer ce que l'on doit penser des effets les plus généraux de la poudre; un des plus importans étoit de savoir si son inflammation est successive ou instantanée, ou, en d'autres termes, si cette inflammation dure assez de temps pour qu'il en résulte des effets sensibles. M. d'Arcy a prouvé sans replique que l'inflammation de poudre est dans ce dernier cas, & cela avec un instrument très-ingénieux dont il donne la description dans son ouvrage, & qu'on peut voir aussi dans le volume déjà cité, *page* 49.

L'inflammation de la poudre n'étant point instantanée, il étoit intéressant d'examiner dans quelles loix elle s'enflammoit : on avoit bien déjà avancé que les temps des inflammations de différens globes de poudre étoient comme les racines cubes de ces globes: mais cette détermination n'étoit que d'après la théorie; & la chaleur résultante de l'inflammation d'une masse considérable de poudre devant altérer cette loi & hâter l'inflammation, il étoit utile de reconnoître, par des expériences, ce qui en étoit, aussi M. d'Arcy a-t-il trouvé par les siennes, dont on verra le détail dans le mémoire de 1751, que ces inflammations suivoient une loi bien différente.

Ayant examiné ces différentes questions sur la fabrication de la poudre, sur sa force, sur son inflammation, M. d'Arcy passe à l'examen des avantages & des inconvéniens des différentes matieres & des compositions dont

on a fait jusqu'ici les pieces d'artillerie. Il remarque d'abord qu'on a bien évité en partie les chambres qui se rencontrent, comme on sait, dans l'épaisseur des canons de fer fondu, en les fondant pleins pour les forer ensuite; mais qu'on perfectionneroit encore la fabrique de ces canons en s'attachant à rendre le métal moins cassant, & en le purgeant par des affinages réitérés du laitier qu'il contient : il observe de même que le bronze ou la fonte composée de cent parties de cuivre & de dix livres d'étain, n'est pas exempte d'inconvéniens. Cet académicien pense que l'étain peut être aisément dissous par l'*acide de la poudre*, parce que les pieces d'artillerie s'échauffant assez par le service pour que ce métal entre en fusion, cet acide agit alors sur lui, le métal de ces pieces d'artillerie étant, selon M. d'Arcy, dans l'état d'une éponge de cuivre remplie d'étain : ainsi cet acide attaquant l'étain, il le détruit en peu de temps; ce qui fait que ces pieces ne durent pas long-temps dans les sieges. On observe même que, devenant poreuses, la liqueur que produit la poudre passe à travers le métal jusqu'à sa surface, & on dit que la piece sue; c'est pour obvier à cet inconvénient, qu'on regle dans les sieges le nombre de coups que chaque piece doit tirer en un jour. Il résulte de-là qu'il faudroit avoir un métal pour les pieces d'artillerie dont toutes les parties pussent résister également aux efforts de la poudre & à l'action de son acide; mais c'est ce qu'on n'a pas encore découvert. Un moyen d'y suppléer, ce seroit de faire des canons de fer forgé, dont l'intérieur seroit garni d'une ame de cuivre brasée avec le canon, & qui seroient pareillement recouverts à l'extérieur d'une chemise du même métal pour éviter la rouille; ce moyen, proposé par le sieur Annoteau, a paru à M. d'Arcy devoir fournir des canons d'une construction préférable à toutes les autres, parce qu'ils auroient autant de corps & qu'ils seroient beaucoup plus légers. M. d'Arcy, après cet examen de la matiere des pieces d'artillerie & de la meilleure maniere de les fabriquer, recherche encore par l'analyse la force & les épaisseurs qu'on doit donner aux différentes parties du canon, pour qu'ayant le moins de matiere possible, il résiste le plus avantageusement aux effets de la poudre pour l'ouvrir, &c. Mais on sent qu'à cet égard il y a telle découverte chymique sur la nature & la fabrication du métal, qui pourroit tout d'un coup porter ceci à un point de perfection beaucoup plus grand, au moins quant à la légéreté de la piece, car par rapport aux épaisseurs de ses différentes parties, comme elles sont fondées sur les efforts qui se font dans un tuyau cylindrique, en conséquence de la force d'un fluide qui s'y développe, elles seront toujours dans la même relation. Nous voici parvenus à la partie la plus importante, si cela se peut dire, de l'ouvrage de M. d'Arcy.

On disputoit depuis long-temps sur la longueur des armes & des bouches à feu; les uns prétendoient que passé une certaine longueur, on a beau les alonger, il n'en résulte aucun avantage; les autres prétendoient le contraire. Les expériences n'avoient point décidé la question, parce que ces expériences ne comportoient pas une précision suffisante; les géometres & physiciens qui l'avoient examinée, ne doutoient pas à la vérité que plus les armes & les bouches à feu avoient de longueur, plus elles de-

voient communiquer de vîtesse à la balle ou au boulet; mais cette conséquence dépendoit d'une analyse assez délicate & de raisonnemens, que tout le monde n'étoit pas en état d'entendre.



M. d'Arcy crut donc ne rien devoir négliger pour prouver d'une maniere certaine, que cette vérité théorique étoit également une vérité de fait. Pour cet effet, il fit faire un canon de fusil qui avoit 1466 parties de long, dont 400 étoient égales au pied de roi, c'est-à-dire, que 1466 parties faisoient 3 pieds 8 pouces; ce canon fut rogné peu-à-peu, en retranchant à chaque fois 135 parties : on tiroit à chaque longueur huit coups, en observant dans le calibre de la balle, sa pesanteur, celle des charges, &c., tout ce qui pouvoit assurer de l'égalité de ces coups. M. d'Arcy fit quatre-vingts expériences de la sorte, en réduisant ce canon de 1466 parties à 116; il tiroit contre une palette de fer suspendue comme l'éprouvette dont nous avons parlé, & dont les reculs étoient marqués sur un limbe, par un index à-peu-près comme dans cette machine; on en voit la description dans le mémoire de 1751. Le résultat de toutes ces expériences, comme on le voit dans les tables que M. d'Arcy en donne dans son livre, montre évidemment, par les vîtesses moyennes de la palette à chaque coup, que celle de la balle alloit constamment en diminuant, à mesure qu'on diminuoit la longueur du canon.

Les mêmes expériences furent répétées avec un canon de six pieds, les charges étant les mêmes, ainsi que les poids des balles, le calibre en étoit seulement un peu moindre que celui du premier. On raccourcissoit ce canon à chaque fois de 266 de ces parties, de 400 au pied de roi; on le réduisit de la sorte de 2406 parties à 273; son raccourcissement produisit encore constamment une diminution sensible dans la vîtesse des balles, comme le raccourcissement de l'autre canon : ces canons étoient solidement établis sur un traiteau, toujours à la même distance de la palette.

Le raccourcissement d'un canon diminuant toujours la vîtesse de la balle tirée avec la même charge; il s'ensuit qu'au contraire en l'alongeant continuellement, on augmentera cette vîtesse; d'où il résulte encore qu'il n'y a pas de longueur déterminée qui soit la plus avantageuse pour un canon (en ne la considérant que sous le point de vue de l'action de la charge), puisque plus sa longueur augmentera, plus avec cette même charge la balle acquerra de vîtesse, à moins que cette longueur ne devînt si grande, que la nouvelle vîtesse que la balle acquerroit ne fût plus qu'égale à la résistance de l'air à son mouvement : cependant M. d'Arcy a encore constaté cette vérité par ses expériences, ayant observé que les coups les plus foibles d'un canon de fusil de six pieds de long, surpassoient toujours les plus forts d'un canon de 4 pieds tirés avec la même charge.

Une autre vérité non moins importante, que M. d'Arcy a reconnue & établie par ses expériences, c'est que la charge la plus avantageuse pour un canon d'une longueur donnée, doit en occuper plus d'un tiers & moins de la moitié; ce rapport trouvé par l'expérience, approchant de fort près de celui que donne la théorie qui se trouve de 100 à 271.

Pour mesurer l'effet de la résistance de l'air sur les vîtesses des balles,

PHYSIQUE.

*Année 1760.*

M. d'Arcy a comparé deux suites d'expériences faites avec un canon suspendu comme l'éprouvette, en tirant contre une même palette placée d'abord à la distance de 8 pieds de la bouche du canon, & ensuite à une distance de 92 pieds : le résultat moyen d'un grand nombre de coups montre que la balle perdoit un onzieme de sa vîtesse en traversant 84 pieds d'air. Partant de ce fait, M. d'Arcy calcule les différentes portées de deux boulets, dont l'un sortiroit de la bouche du canon avec une vîtesse de 1100 pieds par seconde, & l'autre avec une vîtesse de 1000 pieds, & il trouve que cette différence d'un onzieme dans la vîtesse, n'en donneroit qu'une d'un centieme entre les portées; d'où l'on voit clairement combien la méthode des portées est insuffisante pour déterminer avec précision la vîtesse du boulet, lorsqu'il sort de la bouche du canon.

M. d'Arcy pense que la résistance de l'air ne contribue que très-peu au recul du canon; il a recherché, par une suite d'expériences & par une analyse assez subtile, dans quelle proportion agissent la résistance de l'air & la masse de la poudre, pour produire le recul du canon; mais il est si difficile de démêler la quantité de leurs actions respectives, & d'en assigner la valeur avec précision, que la physique n'est point encore assez avancée pour qu'on puisse évaluer cet élément.

Tel est en général l'ouvrage de M. d'Arcy; on conçoit que nous avons été obligés de passer sous silence beaucoup de choses & de détails intéressans que nous n'avons pu mettre ici; cependant nous en avons dit assez pour faire connoître avec quel soin il a fait les différentes expériences dont il avoit besoin, & comment il est parvenu à décider d'une maniere incontestable plusieurs questions donr la solution est de la plus grande conséquence dans l'artillerie physique. Quand on n'examine que superficiellement les arts, & particuliérement ceux qui sont importans, on est porté à croire qu'ils sont fondés sur de solides principes & des faits bien constatés; mais lorsqu'on en fait un examen plus approfondi, on est rout étonné de voir l'inexactitude qui y regne, & qu'on n'est pas même d'accord sur les faits qu'il est le plus nécessaire de connoître.



HISTOIRE

# HISTOIRE NATURELLE.

# HISTOIRE NATURELLE.

## SUR LA MANIERE D'ÉTABLIR LES GENRES DES COQUILLAGES.



LORSQU'ON apperçoit pour la premiere fois la multitude des plantes, d'animaux, de coquillages, que le ſpectacle de la nature offre à nos yeux, on eſt tenté de croire que l'Auteur de la nature les a ſemés ſans ordre & comme au haſard : mais pour peu qu'on veuille les examiner de plus près, on commence à y démêler des traces viſibles d'un ordre très-méthodique, & on eſt bientôt convaincu que le ſpectacle de la nature n'offre pas moins aux yeux des phyſiciens les marques de la ſageſſe du Créateur, que celles de ſa puiſſance & de ſa libéralité.

Mais s'il eſt aiſé de démêler l'exiſtence de cet ordre auquel ſont aſſujetties toutes les productions de la nature, il n'eſt pas ſi facile de reconnoître quel il eſt, & ç'a été juſqu'ici une grande partie du travail des botaniſtes & de ceux qui s'appliquent à l'hiſtoire naturelle, que de tâcher de le démêler & d'établir les caracteres qui conſtituent les différens genres ſous leſquels ces productions doivent être compriſes.

Une des parties de l'hiſtoire naturelle, où cet arrangement eſt juſqu'ici moins avancé que dans aucune, eſt celle qui concerne les coquillages. Les auteurs qui ont entrepris de les réduire ſous un ordre ſyſtématique, ont preſque tous cherché, comme il étoit aſſez naturel, les caracteres qui devoient faire reconnoître les genres de coquilles dans les coquilles mêmes; ils y ont trouvé des rapports aſſez frappans pour en établir les différences, & c'eſt ſur ce plan qu'on les trouve diſtingués chez la plupart des naturaliſtes, ſous les noms génériques de *lepas*, de *buccins*, de *peignes*, d'*huîtres*, de *cames*, &c.

Quelque naturel que paroiſſe cet ordre, il n'a pas été cependant admis par tous les naturaliſtes : M. Linnæus eſt celui qui paroît le plus s'en éloigner, il réduit ſouvent pluſieurs de ces genres à un ſeul, & en diminue par-là conſidérablement le nombre.

Puiſque la différence qu'on obſerve entre les coquilles, & l'eſpece de conſentement tacite que les naturaliſtes ſemblent avoir donné à l'établiſſement des genres, fait par le moyen de ces différences, n'ont pas paru à un auſſi grand naturaliſte que M. Linnæus, des titres ſuffiſans pour les adopter, il faut donc chercher quelque caractere mieux marqué qui puiſſe fixer l'indéciſion, & déterminer avec préciſion ſous quel genre chaque coquillage doit être rangé.

Dans cette vue, M. Guettard a cru devoir prendre une route toute différente de celles qui ont été ſuivies juſqu'à préſent; ce n'eſt point dans

HISTOIRE NATURELLE.

*Année 1756.*

les coquilles qu'il cherche les caracteres qui doivent distinguer les genres; c'est dans l'animal même qui habite la coquille, qu'il entreprend de le trouver.

Une idée aussi neuve que celle de M. Guettard, méritoit d'être appuyée par un très-grand nombre d'observations, mais ces observations exigent des circonstances particulieres dans lesquelles M. Guettard ne s'est pas trouvé, & des voyages aux rivages de la mer les plus éloignés, qu'il n'a pas eu occasion de faire, & dont ses différentes occupations ne lui permettent pas d'espérer, du moins de long-temps, l'exécution : il s'est donc borné à l'examen d'un petit nombre de coquillages univalves, tant terrestres que de mer ou de riviere; & c'est moins pour donner un essai de sa méthode, que pour enseigner la maniere de la suivre, qu'il donne les observations qui composent ce mémoire.

Les animaux que M. Guettard a principalement examinés, sont les limaçons tant de terre que d'eau, & parmi ces derniers, il y en a de mer & d'eau douce. Il établit dans ces animaux quatorze caracteres distinctifs, si indépendans de leurs coquilles, qu'il y comprend les limaces qui n'en ont que très-peu ou point du tout. Il est singulier de voir quelle variété l'Auteur de la nature a répandue dans ce genre d'animaux si vils en apparence, & avec quelles dégradations les différentes especes vont, depuis ceux qui ont la coquille la plus massive, relativement à leur corps, jusqu'à ceux auxquels elle est suppléée par une piece dure plus ou moins grande, & enfin à ceux auxquels elle manque absolument. Nous ne pouvons même passer sous silence une espece de limace de mer qui, lorsqu'elle est libre dans l'eau, ne paroît point avoir de coquille, mais qui lorsqu'on la retire de l'eau, disparoît entiérement & rentre dans la sienne, qui n'étoit invisible dans le premier cas que parce que l'animal, lorsqu'il en sort, étend son corps d'une façon si singuliere, qu'il l'enveloppe & la recouvre entiérement.

Quoique les quatorze caracteres tirés des animaux mêmes & non de leurs coquilles, dont M. Guettard fait mention dans ce mémoire, ne comprennent pas à beaucoup près tous les animaux du genre duquel nous parlons, ils ont cependant établi une distinction bien marquée entre les limaçons terrestres & les aquatiques, en comprenant sous cette derniere dénomination ceux d'eau douce & ceux de mer. Les terrestres ont tous quatre cornes bien distinctes & bien séparées les unes des autres, & terminées chacune par un œil, au-lieu que les aquatiques n'ont jamais que deux cornes & deux yeux qui ne sont pas placés sur le bout des cornes, mais à leur base; & si ces yeux sont, dans quelques-uns, placés au bout d'un petit cylindre qu'on pourroit regarder comme une petite corne, cette petite corne est adhérente à la grande, avec laquelle elle est comme confondue.

Ici reviennent encore les nuances dont nous avons déjà parlé. Le passage n'est pas brusque des limaçons terrestres aux aquatiques; quelques-uns des premiers ont deux de leurs cornes considérablement plus courtes que les autres, & entre les limaçons d'eau, il s'en trouve dont les yeux

font portés fur des cylindres affez longs, quoique toujours plus courts que les moins longs des terreftres, & cependant toujours adhérens aux véritables cornes. Ces tuyaux ne feroient-ils point la nuance qui joint les efpeces terreftres aux aquatiques, nuance qui femble être affectée dans tous les ouvrages de la nature.

M. Guettard ajoute aux obfervations fur les coquillages, des réflexions fur l'arrangement méthodique des mouches & des fcarabées; il en donne même quelques exemples fur l'efpece de mouche qu'il nomme *trupaniere*, parce qu'elle porte à fa partie poftérieure une efpece de tarriere avec laquelle elle fait des ouvertures dans les différentes parties des plantes qui portent des fleurs à fleurons, à demi-fleurons & radiées, pour y dépofer fes œufs. La feule defcription de ces mouches & de leurs vers y fait reconnoître un caractere bien marqué: c'eft ainfi que les obfervations exactes font toujours reconnoître les caracteres diftinctifs de l'ordre qui regne dans la nature, & font la feule voie qui nous ait été accordée pour reconnoître cet ordre primordial, le feul qui puiffe fervir à ranger méthodiquement toutes les productions de la nature. Cet ordre exifte réellement, il faut, pour ainfi dire, donner le démenti à toutes les obfervations pour le méconnoître; mais il n'en eft pas pour cela plus facile à faifir: c'eft cependant un des principaux objets que doivent fe propofer les naturaliftes s'ils ne veulent pas tomber dans une confufion de noms & d'idées de laquelle ils ne pourroient plus fe tirer. Autant que le véritable ordre jette de facilité dans l'arrangement des productions de la nature, qui viennent s'y rendre & s'y ranger comme d'elles-mêmes, autant les arrangemens purement arbitraires y jettent-ils de difficultés. C'eft donc à découvrir ce véritable ordre de la nature, que les phyficiens doivent apporter tous leurs foins, perfuadés qu'ils doivent être que s'il leur eft poffible de découvrir par leur travail les loix de l'arrangement des êtres créés, ce feroit au moins une témérité inexcufable que de vouloir leur en prefcrire, témérité qui feroit fûrement punie par le défaveu que la nature feroit, à chaque pas, de ces prétendues loix qu'on auroit ofé lui impofer.

HISTOIRE NATURELLE.
*Année 1756.*

# DESCRIPTION

## MINÉRALOGIQUE

## DES ENVIRONS DE PARIS.

Par M. GUETTARD.

MR. GUETTARD observe, en commençant ce mémoire, qu'après avoir donné une idée générale de la minéralogie de la France en 1746, il eût peut-être plutôt convenu, que voulant entrer dans les détails de cette minéralogie il eût commencé par les environs de Paris, au-lieu de faire des excursions dans les différentes provinces, même hors du royaume comme il a fait par ses mémoires qui ont suivi celui de 1746. C'est ce qui nous a déterminés à rassembler dans ce volume d'abord l'idée générale de la minéralogie de la France imprimée dans les mémoires de l'académie pour l'année 1746, ensuite la description minéralogique des environs de Paris, suivant le nouvel ordre proposé par M. Guettard lui-même, puis la minéralogie de la Champagne, qui est de l'année 1754, & enfin la minéralogie de l'Auvergne que l'on trouvera ci-après sous l'année 1759. Nous croyons que les savans nous sauront gré d'avoir réuni en un seul volume ces différens mémoires intimement liés ensemble, au-lieu de les avoir insérés dans trois volumes différens. Cette transposition, loin d'être un désordre, les remet dans leur ordre naturel.

HISTOIRE NATURELLE.

*Année 1756.*

# *MÉMOIRE*

ET

# CARTE MINÉRALOGIQUE

*Sur la nature & la situation des terrains qui traversent la France & l'Angleterre.*

Par M. GUETTARD.

Si rien ne peut contribuer davantage à nous procurer une théorie physique & générale de la terre, que des observations multipliées & faites sur les différens terrains, & les fossiles qu'ils renferment, rien ne peut aussi faire plus sentir cette utilité, que de rapprocher & de présenter sous un coup d'œil ces différentes observations par des cartes minéralogiques. J'ai voyagé en vue de m'instruire sur le premier point, & suivant l'avis de l'académie, qui, lorsque j'eus l'honneur de lui rendre compte d'une partie de mon travail, parut souhaiter d'en voir une carte, je n'ai rien eu de plus à cœur que de remplir ses intentions; cette carte sera l'abrégé de tout l'ouvrage que je me propose de donner sur ce que j'ai observé dans mes voyages. Quoique j'aie parcouru une assez grande partie de la France, je n'ai cependant pas vu plusieurs des provinces de ce grand royaume, & l'on sent bien qu'il ne m'a pas même été possible d'aller dans tous les endroits de celles que j'ai pu parcourir : pour suppléer à ce défaut, j'ai fait usage de mes lectures, dans lesquelles j'ai eu toujours soin de marquer ce qui concernoit mon projet; & ce qui m'a encore été d'une utilité plus grande, j'ai écrit dans plusieurs des lieux où je n'avois pas été, pour avoir des éclaircissemens sur les pierres & les autres fossiles qui pouvoient s'y trouver : j'ai ordinairement eu les éclaircissemens que je souhaitois, & ils étoient presque toujours joints à des échantillons de ces fossiles. J'ai encore tiré un avantage infini d'une suite d'observations que M. Hellot avoit formée sur la partie métallique, dont il m'a fait une offre aussi gracieuse qu'elle pouvoit m'être utile & agréable : je ne pouvois rien trouver de plus intéressant pour mon objet, que ce morceau, & rien ne pouvoit m'engager davantage à m'en servir, comme j'ai fait, que la sûreté de ces observations, & que l'exactitude de celui qui en avoit fait la collection. Hist.

C'est donc sur ces différens matériaux que la carte (*a*) a été dressée. M. Buache, dont les connoissances de la géographie physique sont aussi étendues que celles qu'il a de la géographie topographique, a bien voulu se charger de cette construction déjà prévenu sur la communication continue des montagnes, dont il a formé des cartes depuis plu-

(*a*) On trouvera cette carte à la fin de ce volume.

ſieurs années, & dont il a même fait eſpérer la publication dans l'explication qu'il a jointe à deux cartes particulieres qu'il a données au public: déja prévenu, dis-je, pour ce qui concernoit celle que je me propoſois, il ſavoit ſouvent annoncer d'avance ce que je devois avoir vu, & preſque toujours ſes conjectures ont été confirmées par mes obſervations : je ne pouvois donc qu'être très-flatté de ce qu'il vouloit bien m'aider de ſes lumieres dans mon travail ; & ſi cette carte peut être de quelque utilité, je reconnois très-volontiers, que le public en ſera autant redevable à M. Buache qu'à moi.

Je me ſuis propoſé de faire voir par cette carte, qu'il y a une certaine régularité dans la diſtribution qui a été faite des pierres, des métaux, & de la plupart des autres foſſiles, on ne trouve pas indifféremment dans toutes ſortes de pays telle ou telle pierre, tel ou tel métal ; mais il y a de ces pays où il eſt entiérement impoſſible de trouver des carrieres ou des mines, de ces pierres ou de ces métaux, tandis qu'elles ſont très-fréquentes dans d'autres, & que s'il ne s'y en trouvoit pas, on n'auroit plus ſujet d'eſpérer d'y en rencontrer qu'autre part. Je fus frappé de cette eſpece d'uniformité dans quelques voyages que j'ai faits il y a quelques années en bas Poitou, je ne vis qu'avec ſurpriſe que l'on paſſoit ſucceſſivement par des pays où les pierres & le terrain devenoient ſenſiblement d'une nature différente, preſque tout-à-coup, après avoir gardé la même pendant pluſieurs lieues : il eſt réellement preſque impoſſible de ſe refuſer à cette ſurpriſe, lorſqu'après avoir traverſé les pays ſablonneux qui s'étendent depuis Lonjumeau, ſur-tout, juſques un peu après Etampes, & que l'on a paſſé le haut d'une chaîne de montagnes qui forme la Beauce, l'on entre vers Cercottes dans un terrain graveleux, qui continue juſque par-delà Amboiſe, où l'on quitte ce terrain pour entrer dans un autre qui eſt beaucoup plus gras, & qui differe ſur-tout des précédens, par la nature de ſes pierres qui y ſont d'un très-beau blanc, très-aiſées à tailler, & d'un grain très-fin. Après ce pays on en trouve un où ces corps ſont plutôt d'une couleur noire & griſe que blancs, le fond du terrain y eſt plus aride & plus ſec, ce que l'on continue à trouver depuis environ Montreuil juſque ſur les bords de la mer du bas Poitou & de l'Aunis, & même juſque dans les iſles voiſines. Les courſes que je fis, ſur-tout dans la premiere de ces deux provinces, bien-loin de diminuer le ſoupçon que j'avois, contribuerent à l'augmenter, je ne pus travailler à le confirmer que du temps après : ſi ma conjecture étoit vraie, je devois rencontrer dans les autres provinces, & à-peu-près à même diſtance de Paris, ce que j'avois vu dans le bas Poitou, & dans les provinces qu'il faut traverſer pour y arriver ; toujours rempli de cette idée, je ſaiſis une occaſion qui ſe préſenta de voir la Normandie, & quelques pays voiſins, comme une partie du Maine & du Perche, je les parcourus donc, & je diſpoſai tellement mes petits voyages, que le chemin par où j'allois n'étoit pas celui que je choiſiſſois pour revenir, par-là je voyois plus de pays, & me mettois plus en état de m'aſſurer de la nature de leur terrain : le réſultat de ces voyages fut le même que celui qui ſuivit les courſes que j'avois faites dans le

le Poitou ; ils me parurent établir de plus en plus l'idée où j'étois. De retour de Normandie, je partis peu après pour le Nivernois, il étoit nécessaire de voir si je trouverois sur la gauche de la ligne que j'avois suivie en allant en bas Poitou, ce qui s'étoit présenté sur la droite de cette ligne, cette uniformité fut telle, que je prévoyois la nature du terrain où j'allois entrer, par celle que je quittois, & cela lorsque je me trouvois à-peu-près à même distance de Paris, où sont les endroits que j'avois vus dans les autres provinces : si l'on joint à ces différens voyages, ceux que j'avois été obligé de faire aux environs d'Etampes & de Paris, pour des herborisations, souvent répétées & dans différens endroits, & un de Dieppe où j'avois été il y a plusieurs années, il s'en suivra que j'ai vu une partie du Nivernois, que j'ai traversé en différens sens, la Sologne, l'Orléanois, le Gâtinois, que j'ai un peu parcouru la Touraine, que j'ai assez bien vu, le bas Poitou, la Normandie & l'Isle de France, le Maine & le Perche ; quoique je n'aie pas tant voyagé dans ces deux dernieres provinces que dans les précédentes. Toutes sont bien une assez grande partie de la France, mais elles n'en composent pas la plus grande. J'aurois extrêmement desiré pouvoir voyager dans les autres provinces où je n'avois pas été, mais différentes raisons m'en ont empêché : les observations que j'aurois pu y faire me manquant, j'ai eu recours à celles qui y avoient été faites par d'autres ; je me suis servi des secours dont j'ai parlé plus haut, & c'est par leur moyen que j'ai déterminé la nature du terrain de ces provinces.

Une des premieres idées qui me vint après tout ce travail, fut de m'assurer si l'Angleterre étoit semblable à ce dernier royaume, en tout ou en partie, j'y étois conduit par les connoissances générales & confuses que j'avois déjà ; je savois que la Cornouaille étoit fameuse par ses mines d'étain, que plusieurs endroits de cette province & de quelques autres, fournissoient beaucoup de charbon de terre, ceci me fit donc penser que la Cornouaille étant dans l'alignement de la basse Normandie, il pouvoit bien se faire qu'il y eût une uniformité entre ces deux provinces, & qu'elle pourroit même se trouver dans le reste entre la France & l'Angleterre. Je cherchai donc à constater cette idée par la lecture de quelque morceau qui traitât de cette matiere, celle que je fis des ouvrages de Childrey & de Gerard Boate, sur l'histoire naturelle d'Angleterre & d'Irlande, me prouverent ma conjecture, & je reconnus que s'il y avoit de la différence, elle n'étoit pas considérable, & que la plus grande venoit de celle qu'il y a dans l'étendue en largeur de ces deux royaumes. Je crus donc alors qu'il convenoit que je parlasse de l'Angleterre & de la France en même temps, & que la carte renfermât l'un & l'autre royaume : on sera en effet par-là plus en état de juger de cette uniformité, & il ne pourra en résulter qu'une preuve plus certaine & plus complette de mon sentiment.

On en sera convaincu au premier coup d'œil que l'on jettera sur cette carte, s'il est vrai, comme je le prétends, & comme j'en détaillerai les preuves dans la suite, que les trois grandes bandes qui divisent cette carte, & qui représentent celles qui partagent la France & l'Angleterre, ne re-

présentent en effet que ce qui est dans la nature : c'est ce qu'un examen plus circonstancié de cette carte, éclaircira d'une façon qui demande peu de preuves, autres que celles que la carte fournit elle-même. L'on remarquera par cet examen, que les pays qui sont renfermés dans la troisieme bande, sont remplis de tous les métaux ; que les pierres qui s'y trouvent sont des schites, des ardoises, des especes de granites, des pierres talqueuses, des marbres, des pierres noires, des pierres précieuses & des cailloux transparens : que celles de la seconde bande sont totalement différentes, ces pierres ne sont, pour ainsi dire, que de la marne durcie, & la marne elle-même y est des plus communes ; de tous les métaux, il n'y a que le fer qui s'y rencontre : la premiere est abondante en grès, en pierre à chaux proprement dite, en gravier, en pierre à fusil, & il n'y a aussi que des mines de fer ; ce dernier fossile n'est pas le seul qui s'observe dans chaque bande, le sable & les glaises y sont même plus communément répandues : quoique les grès soient plus communs dans la premiere, & sur-tout dans une de ces divisions, il s'en rencontre cependant quelquefois dans la seconde & la troisieme : la marne n'est pas rare dans les deux premieres, & si elle l'est dans la troisieme, je crois qu'elle peut cependant s'y trouver ; je crois même que quelques petites contrées peuvent fournir des pierres blanches plus ou moins dures, & qui tiennent plus ou moins de la nature de celles des autres bandes : la seconde est celle où la marne abonde le plus, comme le sable dans la premiere, & le schite ou les mauvaises ardoises dans la troisieme. C'est de cette différence dans la quantité de ces trois matieres, que j'ai même cru pouvoir tirer les noms que j'ai imposés à ces trois bandes : j'ai appellé l'une bande *schiteuse ;* comme tous les métaux y sont très-communs, & qu'elle est même la seule où, excepté le fer qui est également dans toutes, ils se trouvent en assez grande abondance pour former des mines, on pourroit aussi la désigner par le nom de bande *métallique :* la seconde à celui des *marneuses*, & la premiere de *sablonneuse :* l'on regarde les pierres, les métaux & les autres fossiles dont il vient d'être question, comme des matieres qui entrent essentiellement dans la composition du globe terrestre, elles en sont les parties constituantes, mais il y a d'autres corps qui lui sont entiérement étrangers & accidentels ; ces corps sont ceux qui ont autrefois appartenus à la mer, comme les coquilles, les coraux, les parties de différens poissons, l'on trouve des uns & des autres dans les trois bandes ; mais je crois que l'on pourroit cependant dire qu'ils sont plus communs dans la bande marneuse & dans la sablonneuse, que dans la métallique, & que des deux autres la seconde en contient davantage. Si de l'examen des corps solides on passe à celui des fluides, on verra qu'il est vrai que chaque bande a des fontaines minérales froides, mais que celles qui sont chaudes, ne s'observent que dans la métallique : c'est aussi dans celle-ci que l'on voit les bitumes liquides ou solides, les pays remplis de soufres, & les volcans même. On peut donc dire que la division qui a été faite de l'Angleterre & de la France, en trois grandes bandes, est réelle, & qu'elle existe dans la nature, & qu'ainsi on peut dire qu'il y a en

général une uniformité dans chacune de ces bandes, quoiqu'en particulier elles soient beaucoup variées par des accidens, ce qui demande une explication & un détail particuliers.

Quand je dis qu'il y a une uniformité dans le terrain de chaque bande, on pense bien, à ce que je crois, que je ne prétends pas qu'elle est telle, qu'il n'y a nulle variété; on doit au contraire conclure de ce que j'ai déjà dit, qu'il y en a une très-grande. Il faudroit ignorer les premieres loix des combinaisons, pour ne pas savoir combien quatre ou cinq corps combinés plusieurs fois ensemble en peuvent produire de différentes, & combien ainsi la terre, le sable, la glaise, la marne, le sel, combinés les uns avec les autres, doivent occasionner de variétés dans la nature des terrains. Il faudroit n'avoir jamais vu de carrieres, pour ne s'être pas apperçu de ces différences, & n'être pas sorti de chez soi, pour n'en être pas convaincu. En effet, pour peu que l'on ait voyagé, il est impossible que l'on n'ait pas souvent traversé des plaines d'une certaine étendue, & monté plusieurs montagnes; & qu'ainsi, suivant les directions que l'on a gardées, l'on n'ait souvent marché dans des terres labourables plus ou moins fortes, dans des sables plus ou moins secs & arides, dans des champs remplis de petites pierres ou de cailloux, ou même sur des rochers de pierres de taille, de grès, de granite, ou d'autres pierres, suivant les pays que l'on parcouroit. Qu'entends-je donc par cette uniformité dans les différentes bandes, & qui est telle qu'elle n'empêche pas qu'il ne se trouve dans chacune une variété infinie? Je pense que pour mieux faire comprendre mon idée, il est nécessaire que je décrive en général la structure & la composition des montagnes.

Une montagne est un amas de différentes matieres placées les unes au-dessus des autres avec une espece de régularité, & par des bancs dont la situation est horizontale, ou plus ou moins inclinée. Le premier de ces bancs, c'est-à-dire, celui qui est à la surface de la terre, est formé par de la terre proprement dite; ce banc n'est ordinairement que de trois ou quatre pieds, quelquefois plus, quelquefois moins : il est suivi par un autre qui est de glaise, de marne, ou de *blocaille*, c'est-à-dire, de petites pierres, qui ordinairement sont de la nature de celles qui composent les bancs suivans. Ces bancs sont de pierre de taille dure ou tendre, de grès, de marbre, ou d'ardoises, &c. Ils sont ordinairement séparés les uns des autres par un cordon de glaise ou de marne; souvent ce n'est pas seulement un cordon, mais la masse est si considérable, qu'elle forme même un banc d'une grande hauteur, qui souvent est suivi par d'autres bancs de pierres, semblables à ceux qui le précedent, ou qui en sont peu différens : tous ces bancs sont communément posés sur le sable, & ils descendent plus ou moins profondément dans l'épaisseur des montagnes.

Cette description générale supposée, il est facile de voir la raison de ce qui nous fera trouver un pays d'une même nature, différent en tant d'endroits. Cela ne dépendra que de la façon dont on le traversera; si c'est, par exemple, en largeur, & qu'on le fasse en montant & descendant souvent des montagnes, on passera successivement par des endroits

remplis des différentes matieres dont nous venons de dire que les montagnes sont composées, sur-tout si ces montagnes sont dégradées, c'est-à-dire, si par les avalaisons d'eau, ou si par les coupes & les travaux qu'on y aura faits, toutes les couches de ces montagnes ont été découvertes. On ne trouveroit pas ces différences, si on voyageoit dans les vallées, ou sur le sommet de ces montagnes, & que ce fût en longueur; & sur-tout si elles n'avoient point souffert dans leur composition. On marcheroit alors toujours sur la terre, sur le sable, ou sur un banc de telle ou telle espece de matiere, suivant la hauteur de l'endroit de la montagne où l'on seroit. Il suit donc de-là, que quoique l'on voyage dans un pays qui soit toujours d'un même terrain, on s'imaginera cependant que l'on passe successivement dans différens, si l'on marche en formant des sinuosités. Il est donc vrai de dire, qu'en générai les bandes peuvent être d'une certaine uniformité, quoiqu'elles puissent être variées presque à l'infini.

Elles peuvent l'être encore d'une autre façon, & elles le sont réellement aussi; c'est-à-dire, qu'une partie de ces bandes peut être plus abondante en une espece de matiere qui compose ordinairement les montagnes; & qu'ainsi l'on trouvera dans un certain espace de pays plus de marne, dans un autre plus de grès, dans un autre plus de pierre à fusil, de marbre, de schite, d'ardoise, de granite, de charbon de terre, de fer, ou de quelqu'autre métal. Il suffit pour cela qu'il se soit trouvé dans tel ou tel canton une plus grande quantité de la matiere qui étoit répandue dans toute la bande. Il paroît qu'il en a été ainsi, & c'est ce qui m'a obligé de faire les divisions que l'on trouvera dans chaque bande.

La sablonneuse est celle qui en a demandé le plus; une partie peut-être regardée comme celle où le sable domine, où les grès sont plus abondans, & qui, par-là, mérite principalement le nom de *sablonneuse*. Elle comprend Lonjumeau, Etampes, Dourdan, Sens, Fontainebleau, Malesherbes, Corbeil, Melun, & les environs de ces villes. Une seconde partie, que j'ai appellée *graveleuse* à cause que son sable approche plus communément du gravier que du sable ordinaire, s'étend dans la Sologne, dans une partie de l'Orléanois & de la Beauce, du Blaisois & de la Touraine: elle m'a paru commencer vers Cercottes, s'étendre jusque & par-delà Amboise, Vendôme, Cône, Vierzon. Une troisieme, que j'ai cru pouvoir désigner par ses sables gras, renferme le pays Chartrain, une partie de la haute Normandie; ce qui comprend les villes de Chartres, de Laigle, Verneuil, Evreux, Dreux, & les pays circonvoisins. Une quatrieme, qui approche beaucoup des pays marneux, est celle où se trouve renfermée une partie de l'isle de France, de la basse Normandie & du pays de Caux. Ces deux derniers pays en approchent même encore plus: les pierres y sont plus blanches, moins dures, la marne plus fréquente; de sorte qu'à la rigueur ils pourroient être joints à la bande marneuse, aussi bien que la partie de cette sous-division, qui comprend l'Isle de France. Ceci s'éclaircira par ce que je vais dire de la bande marneuse, & je rapporterai les raisons qui me les ont fait laisser dans la sablonneuse. Quoi qu'il en soit, la premiere partie, c'est-à-dire, celle qui renferme une grande étendue de l'isle

de France, comprend Paris, Verſailles, Mantes, Vernon, Beauvais, Clermont en Beauvoiſis, Senlis, & tout le terrain qui eſt contenu entre ces villes. La ſeconde, c'eſt-à-dire, celle qui eſt compoſée d'une partie du pays de Caux & de la baſſe Normandie, renferme Rouen, la côte qui s'étend depuis le Havre juſqu'à Dieppe, le pays intérieur, & celui qui eſt ſur la droite & la gauche de ces endroits, juſque ſur les confins de la bande marneuſe, dont il va être maintenant queſtion.

Cette bande eſt beaucoup plus uniforme que la précédente; ſi on vouloit la diviſer, on ne ſeroit peut-être obligé de le faire qu'en deux parties: l'une ſeroit compoſée d'une partie de la baſſe Normandie, du Perche, du Maine, de la Touraine, du Berry & du Nivernois : l'autre, d'une partie de la Bourgogne, de preſque toute la Champagne, la Brie, & la Picardie. Cette diviſion ſeroit fondée ſur ce que dans ces trois dernieres provinces la marne y eſt beaucoup plus commune que dans les autres, que les carrieres des pierres y ſont plus rares. L'on pourroit dire en général que cette partie eſt ſur-tout compoſée de marne qui eſt molle, & l'autre de marne durcie.

La blancheur des pierres de la derniere partie de la bande ſablonneuſe, le peu de grès qui s'y trouve, la quantité de marne que l'on y fouille, principalement ſur les bords de la mer du pays de Caux, pourroient, comme je l'ai dit plus haut, faire placer cette partie de la bande ſablonneuſe avec la marneuſe. Il me paroît cependant qu'il y a une différence aſſez grande entre ces pays; quoique les grès ſoient très-rares dans les premiers cantons, le fond du terrain m'y paroît cependant plus ſablonneux que dans la bande marneuſe, les pierres y ſont moins blanches, plus dures, d'un grain moins uni, ſur-tout dans le canton qui renferme une partie de l'Iſle de France & du Beauvoiſis; & ſi on devoit joindre à la bande marneuſe un de ces deux cantons, ce ſeroit ſans doute celui du pays de Caux; mais comme les ſables & les cailloux y ſont communs, je penſerois qu'il pourroit autant appartenir à celui des ſables gras, où la marne & les cailloux ſont auſſi très-communs, & les grès très-rares. Ce canton me paroît s'étendre juſque vers le Pont-l'Evêque & les environs. La chaîne de montagnes qui forment les falaiſes qui ſont entre le Havre & Dieppe, & qui ſont compoſées de marne & de cailloux, ſemblent lier ces pays : ils different cependant un peu entr'eux; le pays de Caux me paroît être d'un ſable plus ſec, & plus ſemblable à celui de la bande ſablonneuſe : les cailloux y ſont, il eſt vrai, très-communs, mais un peu différens; leurs carrieres n'y ſont pas entiérement ſemblables à celles du pays des ſables gras: le fer & les glaiſes y ſont très-rares, en comparaiſon de ce qui s'en trouve dans l'autre canton : ainſi je crois qu'il eſt bon de faire une diviſion de ces pays, & de laiſſer ſubſiſter celle que j'ai propoſée en parlant de la bande ſablonneuſe.

Il ne me reſte plus qu'à parler de la ſchiteuſe ou métallique. Tous les pays qui ne ſont point compris dans les deux autres s'y trouvent renfermés; les matieres qui s'y fouillent ont leurs carrieres ſi mêlées les unes avec les autres, qu'on ne peut guere faire de diviſion dans cette bande.

HISTOIRE NATURELLE.

*Année 1756.*

En effet, une carriere de schite est souvent près d'une qui est de granite, de pierre talqueuse, ou de marbre : quelquefois une de ces dernieres l'est d'une de pierre noire, ou d'ardoise, & je ne vois pas encore qu'il y ait quelque ordre dans cet arrangement, & quelque raison pour que l'une soit voisine d'une autre, préférablement à telle ou telle autre. Les observations qui pourront se faire par la suite, jetteront peut-être quelques lumieres sur ce point; on peut même, dès-à-présent, dire en général, que les schites & les granites sont plus communs dans la partie occidentale & sur les deux côtés, que dans la partie orientale, où il paroît qu'en général les pierres bleues dominent plus, & le charbon de terre sur ses côtés.

Dans l'explication que je viens de donner des divisions des trois bandes, je n'ai point compris l'Angleterre; je l'ai fait à dessein, un petit doute qui me reste sur les deux premieres bandes en est cause : elles sont si étroites, & les matieres qui les doivent contenir n'attirant pas ordinairement autant l'attention des voyageurs que celles qui se rencontrent dans la troisieme, les auteurs que j'ai consultés ont gardé un peu trop de silence, pour que je pusse être en état de déterminer au juste le cours de ces bandes. Il n'en est pas de même de la troisieme, ils se sont assez étendus sur ce qu'ils y ont vu, pour que je puisse dire que presque toute l'Angleterre est renfermée dans cette troisieme bande : de sorte que l'Irlande & l'Ecosse entiere y sont comprises; & des provinces de l'Angleterre proprement dite, celles que l'on appelle provinces du Nord, du milieu, & de l'Ouest. Celles de l'Est & du Sud sont les seules où les deux autres bandes passent, encore une petite partie d'une de celles du Sud appartient-elle à la bande schiteuse. Je dirois presque qu'il a été heureux, pour le sentiment que je propose, qu'il se soit trouvé dans cet endroit de l'Angleterre des matieres semblables à celles qui composent la plus grande partie de ce royaume; sans cela, il seroit resté un doute considérable sur ce point, & il auroit fallu attendre des observations qu'on auroit pu faire dans la mer du Nord, sur la nature du terrain & des pierres, des bancs, des écueils ou des isles qui peuvent se trouver entre cette isle, la Hollande, le Danemarck & la Norwege. Mais le doute est levé pour ce point, par celles qui ont été faites dans la province de Kent : elles prouvent que cette province convient en partie avec un canton du Boulonois; & qu'ainsi j'ai tout lieu de dire qu'il y a un rapport & une convenance dans le terrain de la France & de l'Angleterre, quoique je ne puisse pas tout-à-fait déterminer le cours de la bande sablonneuse, & sur-tout de la marneuse dans ce dernier royaume.

Je crois cependant que la bande sablonneuse passe par la province de Suffex : il me paroît même qu'une partie est semblable à celle de la quatrieme sous-division de cette bande, qui comprend en France le pays de Caux, & l'autre à celle des sables gras. Childrey dit au moins que les dunes qui sont sur le bord de la mer de cette province, sont marneuses, ce qui ressemble beaucoup aux falaises qui s'étendent depuis le Havre jusqu'à Dieppe : le même auteur dit encore, que cette province contient quantité de mines de fer, & que son terrain y est rougeâtre par endroits;

cette description me paroît convenir avec le canton de la basse-Normandie, qui est de sable gras. De la province de Sussex, la bande sablonneuse passe dans celles de Surrey & de Middlesek, dont la premiere est, suivant Childrey, sablonneuse, & l'autre toute graveleuse ; rien ne peut être plus ressemblant avec les parties de cette bande auxquelles nous avons aussi donné ces noms. Childrey ne rapporte pas cependant qu'il y ait dans la premiere des montagnes de grès, qui sont si communes en France, dans cette partie que j'ai appellée particuliérement sablonneuse : rien n'est plus propre à prouver la rareté du grès en Angleterre, que le silence que cet auteur a gardé sur cette espece de pierre.

La bande marneuse me paroît passer par une partie de la province de Kent, par une de celle d'Essex, par la plus grande de celles de Suffolck & de Norfolck, par quelques endroits de celles de Cambrige, de Bedford, de Harfort, de Buckingham : je suis porté à lui tracer ce cours, parce que Childrey rapporte, d'après Camden, qu'il y a auprès de Feversham dans la province de Kent, des carrieres de chaux & que ces carrieres ne se trouvent que dans les terres pleines de marne & de craie (a). Childrey dit encore que l'on a ouvert dans la province d'Essex auprès de Tilbury, vis-à-vis de Gravesende, de semblables carrieres : que la province de Suffolck est pour la plupart d'argille & de fort bonne marne : que le terroir de celle de Norfolck est aussi argilleux & de craie grasse : que Dunstable dans la province de Bedford, est bâti sur un fond de craie : enfin qu'il croît dans la province de Buckingham, une quantité de hêtres, & presque tous dans des endroits qui tiennent de la craie ; cette bande tourne donc autour de la sablonneuse, comme elle le fait en France, & les unes & les autres sont, non pas des parties de courbes, comme on l'a insinué jusqu'à présent, mais des courbes irrégulieres, alongées, & en quelque sorte concentriques. On peut du moins le dire de ces deux dernieres, & avancer que la marneuse s'étend peut-être en largeur jusqu'aux bancs de la mer du nord, qui sont appellés, l'un *banc de l'eau blanche*, & l'autre seulement le *banc blanc :* ces écueils ne doivent peut-être leur nom qu'à ce qu'ils sont composés de marne ou de pierre blanche, qui se dissolvant dans l'eau, la teignent en cette couleur. Cette preuve est bien incomplette, car il pourroit se faire que, quoique ces bancs fussent de marne, ils appartinssent cependant à la bande schiteuse : il est vrai que la marne y est très-rare, mais, comme je l'ai dit, il peut s'y en trouver ; il y a tout lieu néanmoins de penser qu'ils sont plutôt de la premiere bande que de celle-ci. Je manque d'une pareille preuve, si incomplette qu'elle soit, au moyen de laquelle je puisse déterminer la réunion des deux extrémités de la bande schiteuse : je ne connois point d'observations faites dans la mer du nord, qui puissent me donner quelques lumieres sur ce point, à moins qu'on ne voulût dire que cette jonction se fait par l'Allemagne, qu'on sait n'être,

(a) Le traducteur de Childrey a traduit par le mot de *chaux*, celui qui signifie de la craie en Anglois, je m'en suis assuré en conférant les endroits de Camden qui sont cités ici : ce dernier auteur qui a écrit en latin, ne dit pas que ce soit de la chaux, mais de la craie.

HISTOIRE NATURELLE.

*Année 1756.*

pour ainsi dire, qu'un solide de matieres métalliques, par le Danemarck qui n'en manque pas, & par le banc de Jutland, qui forme une presqu'isle qui tient à ce dernier royaume par un bout, & qui se joint par l'autre au Borneur. Ce dernier écueil s'étend plus de trois cents lieues sous les eaux de la mer, c'est-à-dire, depuis cette presqu'isle jusqu'à la partie occidentale des isles Hébrides : par le nord des isles de Schetland ; ces dernieres isles ne sont pas éloignées des Orcades : l'isle de Pomonie qui en est une, a quantité d'étain & de plomb, suivant Childrey ; ainsi s'il est vrai, comme je l'ai prétendu au commencement de ce mémoire, que ces métaux ne se trouvent que dans la bande schiteuse, les Orcades serviront à entretenir la continuité avec l'Ecosse ; & si les isles de Schetland sont semblables aux Orcades, comme il y a lieu de le penser, les Orcades pourront être jointes au Borneur par leur intermede, & par conséquent la bande schiteuse. Si les suppositions que nous avons faites se réalisent, on pourra même pousser cette uniformité jusqu'à l'Islande, où l'on sait qu'il y a un volcan, & suivant la relation de cette isle par Peyrere, quantité de sources chaudes, dont une est dans un endroit appellé *Turloskhaven*, du soufre communément dans toute l'isle, & qui se tire sur-tout du mont Hécla, qui est le volcan dont je viens de parler. Ainsi dans les principes que j'ai posés, le terrain y doit être d'une nature semblable ou approchante de celle de la bande schiteuse, par-là la jonction du Borneur aux isles de Schetland devient plus que probable, puisque cet écueil passe entre l'Islande & ces isles, & qu'il vient même, comme je l'ai rapporté, jusqu'aux isles Hébrides : une de celles-ci est, au rapport de Childrey, remplie de veines métalliques ; je crois qu'il faut entendre par ces veines métalliques, des mines de métaux différens du fer, ainsi il y a une grande prévention pour penser que cette partie du Borneur qui tourne autour de l'Ecosse, est d'une nature semblable à celle de l'Ecosse, & qu'il peut en être de même pour le reste de son étendue ; s'il en étoit ainsi, alors la réunion des extrémités de la bande schiteuse seroit telle, ou à-peu-près telle que je l'ai déterminée plus haut, & les bancs de Vesse & celui des Chiens me paroîtroient lui appartenir plutôt qu'à la bande marneuse. Ce ne sont là, je l'avoue, que des conjectures, mais je ne les crois pas entiérement dénuées de vraisemblance, & j'espere qu'elles paroîtront assez curieuses & assez intéressantes, pour que quelque voyageur, amateur de la physique & de l'histoire naturelle, cherche à les confirmer ou à les détruire : si elles venoient à se constater, quelle étendue immense la bande schiteuse ne se trouveroit-elle pas avoir ? car outre les pays dont j'ai parlé jusqu'ici, je pense qu'elle s'étend dans la Norwege & la Suede, dans le Piémont & la Savoie, l'Italie & ses isles voisines, & dans l'Espagne. Les observations que j'ai recueillies de différens voyageurs, me le font plus que soupçonner, je n'entrerai pas cependant ici dans ces preuves, je me contenterai seulement de faire, pour le présent, quelques réflexions générales, auxquelles on ne peut presque se refuser à la seule inspection de cette carte.

Une des premieres qui se présentent à l'esprit, est le doute qu'il est très-

très-naturel d'avoir sur l'identité du terrain des isles qui sont placées entre l'Irlande & l'Angleterre, entre la France & ces deux grandes isles, & celui des continens auxquels ces isles répondent. Je n'ai point d'observations qui puissent me mettre en état d'établir ce qu'on peut penser de toutes; mais quand ce que j'ai déjà rapporté des Orcades & des isles Hébrides, ne feroit pas un fort préjugé pour celles dont il s'agit, les observations qui sont rapportées par Childrey, sur quelques-unes de celles qui dépendent du royaume d'Angleterre, & celles que j'ai faites, ou que je tiens de quelques-uns de ceux qui ont bien voulu m'aider dans mon travail; ces observations, dis-je, augmentent de beaucoup ce préjugé. Childrey rapporte que l'isle de Man qui est entre l'Irlande & l'Angleterre, fournit une tourbe grasse & gluante, dont les habitans se servent pour faire du feu; cette tourbe me paroît être un mauvais charbon de terre. L'isle de Cocket placée presqu'entre la partie du nord de l'Angleterre & le banc des Chiens, renferme une mine de charbon de terre : celle de Gernesey qui regarde la Cornouaille & le Cotentin, a des mines d'émery : les isles de Purbeck, qui sont situées entre la province de Dorset & le Cotentin, ont des veines de marbre qui vont sous terre. Childrey dit de plus, que les rochers qui sont sur le bord de la mer vers l'ouest de Saint-Josse en Cornouaille, font voir des raies luisantes qui paroissent comme du cuivre, ce qui fait croire qu'il peut bien y en avoir dans ces rochers. Je sais que l'isle de Saint Michel qui regarde l'Avranchin, que celles des Grouais, d'Aran, de Notre-Dame, qui sont à quelques lieues de l'Orient en basse-Bretagne; que des rochers qui sont couverts par la mer lorsqu'elle est pleine, & qui sont entre l'isle d'Yeu & les sables d'Olonne, & que l'on appelle les *barges d'Olonne;* que les isles d'Oleron & de Ré qui appartiennent à l'Aunis, que celles d'Hieres qui dépendent de la Provence, ont des marbres ou des granites, des schites, des crystaux transparens, matieres qui ne se trouvent, comme je l'ai déjà dit, que dans les pays à mines, dont ceux qui répondent à ces différentes isles, sont abondans, & où l'on voit les uns ou les autres des corps qui se trouvent dans ces isles; l'inspection seule de la carte peut convaincre de ces faits : il y a donc lieu de penser que les autres isles sur lesquelles on n'a pas encore d'observations, sont aussi semblables aux continens qu'elles avoisinent. Il ne faut pas cependant passer sous silence ce qui est rapporté par Childrey, de l'isle d'Anglesey qui est entre l'isle de Man & la province de Carnavan, cet auteur dit qu'on y trouve des pierres à meule en quantité, qui, comme on le lit dans le détail de la province de Flint, sont semblables à celles qu'on tire aussi dans cette derniere province, qui touche à celle de Carnavan. Cette observation peut bien encore servir à prouver la similitude des continens avec les isles, mais elle paroît contraire à la nature du terrain que j'ai assigné à la bande schiteuse : les pierres à meule ne se trouvent pas ordinairement dans cette bande schiteuse, elles appartiennent plutôt à la sablonneuse; mais comme ce nom de pierre à meule peut convenir à plusieurs especes de pierres, & qu'il ne désigne point une espece particuliere, il pourroit se faire que celle de l'isle d'Anglesey fût d'une

HISTOIRE NATURELLE.

*Année 1756.*

nature différente des pierres à meule dont nous nous servons, d'autant plus que Childrey dit que plusieurs endroits de cette isle fournissent une terre alumineuse, de laquelle on pourroit faire de l'alun & de la couperose, ce qui me paroît annoncer un terrain qui a du rapport avec celui de la bande schiteuse : au reste on pourroit à la rigueur placer ces pierres aussi dans cette bande schiteuse, puisque les sables y sont très-communs.

On pourroit encore tomber dans un autre doute à la vue de cette carte : on pourroit penser que cette uniformité dans la disposition des matieres correspondantes les unes aux autres, représente plutôt un jeu de l'imagination, que ce qui réellement existe ; j'ai craint pour moi ce doute, parce qu'il me paroît que l'on peut très aisément y tomber, & que je n'aurois peut-être pas été trop le maître de ne le pas avoir moi-même, si cette carte eût été proposée par un autre. Je puis assurer que je n'ai lu l'ouvrage de Childrey, qu'après avoir fait la distribution de la France, & que ce n'est que long-temps après que j'ai travaillé à celle de l'Angleterre : je n'ai donc pu être conduit dans celle de la France, par ce que Childrey rapporte de l'Angleterre, & je n'ai fait que rapprocher ce qui est dispersé çà & là & sans aucun plan dans cet auteur, pour former celle de l'Angleterre. J'avouerai que je ne pus voir qu'avec surprise cette correspondance, & que je sentis même quelque plaisir de voir ainsi l'idée que je m'étois faite sur la disposition des terres de la France, confirmée par celle des terres de l'Anglererre : je me refusai en effet difficilement à ce plaisir, lorsque je remarquai que non-seulement les grandes divisions se trouvoient réelles, mais que les particulieres l'étoient aussi, du moins pour la sablonneuse. Je pense même, qu'outre ce que j'ai déjà rapporté, à l'occasion des sous-divisions que l'on pouvoit faire de chaque bande ; je pense, dis-je, que l'Irlande a beaucoup de rapport avec la partie de cette bande qui passe en France, où l'on trouve beaucoup de charbon de terre, du marbre, une assez grande quantité de fer, & qui se distingue principalement par des pierres bleues, propres à faire de fort bonne chaux : l'on peut en effet conclure ceci de ce que Boate dit sur l'Irlande, il nomme un grand nombre d'endroits ou il y a des mines de fer, les montagnes qui sont au côté oriental du lac d'Alen, dans le comté de Letrim, porrent même le nom de montagnes de fer, à cause qu'elles en sont pleines : les pierres de taille sont cendrées ou bleues, presque toutes celles dont on fait de la chaux, sont de l'une ou de l'autre couleur. Les marbres sont très-communs dans cette isle, sur-tout aux environs de Kilkenny, où non-seulement plusieurs maisons en sont bâties, mais où il y a des rues rout entieres qui en sont pavées ; beaucoup d'endroits fournissent du charbon de terre ou des tourbes : si l'on compare cet énoncé avec la partie de la bande schiteuse qui s'étend en France depuis Boulogne sur mer, jusque dans la Lorraine, en passant par la France & les Pays-Bas, on verra que ces pays ont réellement beaucoup de rapport ; les pierres bleues m'y paroissent communes, aussi bien que les marbres, le charbon de terre & le fer. Les provinces de l'ouest, la principauté de Galles, me paroissent convenir beaucoup avec la basse Bretagne, l'Avranchin, le Cotentin & une partie de l'Anjou ; les provinces du

nord avec le Bourbonnois, l'Auvergne, le Forez : cette comparaison pourroit peut-être se pousser plus loin, mais je crois que les observations ne sont pas encore assez multipliées pour descendre dans ce détail, dans lequel je ne suis peut-être déjà que trop entré.

Je ne puis cependant encore ne pas prévenir la réflexion que l'on pourroit faire sur la correspondance qui semble être entre les endroits où il y a des fontaines minérales, & sur-tout des thermales : il est en effet singulier que ces fontaines soient tellement placées dans chaque degré de longitude & de latitude, qu'elles paroissent se répondre les unes aux autres : les suivantes, par exemple, qui sont dans le vingt-quatrieme degré de longitude, sont à-peu-près dans le même alignement; ce sont celles de Digne en provence, de Luxeuil, de Plombieres en France-Comté, & d'Aix-la-Chapelle dans les Pays-Bas, celle de Digne répond en latitude à peu de chose près à celle de Bagnols, qui est dans le vingt-troisieme; celles de Luxeuil & de Plombieres, à celle de Bourbonne qui est dans le vingt-quatrieme; de plus celle de Digne est à-peu-près à pareille distance de celle d'Aix en Provence, que celle d'Aix-la Chapelle l'est de celle de Spa; celle du premier Aix répond aussi en latitude à celle de Dax en Chalosse: si l'on compare ensuite celles du vingt-troisieme degré les unes aux autres, elles paroîtront, ainsi que les précédentes, sur un même alignement : ce sont celle d'Aix en Provence, d'Aix en Bugey, qui s'écartent un peu plus de la ligne, celles de Bourbon-les-Bains & de Spa : la fontaine d'Aix en Bugey, répond en latitude à celles de Clermont en Auverge : si l'on passe au dix-huitieme degré de longitude, on verra que celles de Bagnieres & de Bareges peuvent répondre à celle de Bagnols dans le Maine : je pourrois pousser ce parallele plus loin, si on avoit une connoissance d'un plus grand nombre de ces fontaines; je comparerai cependant encore les précédentes suivant la direction que les bandes m'ont paru avoir : alors celle de Bagnols proche les Sévennes, est dans la direction de celle d'Aix en Bugey; celle de Bergerac en Périgord, dans celle des suivantes, savoir, celles du Mont-d'or, de Clermont en Auvergne, de Vichi; celle de Neris en Bourbonnois, répond à celles de Bourbon-Lancy, de Nuits, de Plombieres; celle de saint Amand en Haynault, à celle d'Aix-la-Chapelle; celle de Chaudes-Aigues dans la haute Auvergne, à celle de Nuits.

Si l'on passe du parallele de ces fontaines qui sont en France, à celui que l'on peut faire des fontaines semblables qui sont en Angleterre, on verra que celles de Bath, de Bristol dans la province de Sommerset; celle de Pitchford dans la province de Shrops, répondent bien les unes aux autres, qu'elles sont dans le même méridien & dans le même alignement; on verra même qu'elles peuvent répondre à celle de bitume, qui est proche Edimbourg en Ecosse, mais qu'elles ne sont correspondantes avec aucune de celles de France. Si les fontaines minérales chaudes sont en aussi petit nombre en Angleterre qu'il le paroît par l'ouvrage de Childrey, & qu'elles soient également aussi peu fréquentes qu'elles le sont en France, dans la partie de ce royaume qui est au nord-ouest, & à l'ouest, on pourra dire que la partie orientale de la bande schiteuse & la méridionale, sont

HISTOIRE NATURELLE.

*Année 1756.*

celles où les fontaines thermales sont plus communes. Quoi qu'il en soit de cette réflexion, on peut, à ce que je crois, avancer qu'elle est la seule où il y ait des fontaines chaudes, & il est très-remarquable que la bande marneuse soit, pour ainsi dire, la borne où ces fontaines cessent de paroître : dans cette bande & dans la sablonneuse, les eaux minérales froides n'y sont pas rares comme dans la troisieme ; peut-être qu'on pourroit en faire une comparaison semblable à celle des thermales, mais je l'ai supprimée pour ne pas paroître trop recherché, il sera aisé à qui le voudra, de la faire.

Mais je ne dois pas passer, sans l'examiner, ce qui regarde la direction des bandes, ou, ce qui est la même chose, celle des montagnes, c'est une question que ceux qui ont cherché à donner une théorie de la terre, n'ont pas manqué de discuter : suivant que leur systême le demandoit, ils ont fait cette direction d'orient en occident, du nord au midi, ou dans différentes directions. S'il est vrai que les bandes soient en quelque sorte concentriques, il n'y a pas plus de raison de dire qu'elles soient du nord au sud, que de l'orient à l'occident. Lorsque l'on fait cependant attention aux chaînes particulieres des montagnes, elles paroissent présenter les flancs au nord & au sud, plus qu'à l'orient & à l'occident, de façon qu'elles déclinent un peu vers l'orient, suivant les contours irréguliers qu'elles prennent ; cette direction a beaucoup plu à ceux qui admettent le flux & reflux de la mer pour cause de la formation des montagnes, & elle a même été un des principaux points sur lesquels ils ont élevé leur systême. Il me paroît cependant qu'elle pourroit être également favorable à ceux qui se serviroient des volcans comme cause premiere de cette formation, il ne s'agiroit que de supposer que la matiere qui auroit été vomie par le goufre, se seroit répandue sur les côtés dans une direction, telle que les montagnes qui s'en seroient formées, auroient eu la disposition que nous leur voyons. Il paroît donc qu'il est encore assez difficile de bien déterminer cette direction, & qu'il faut l'attendre des observations que l'on pourra faire dans la suite.

Jusqu'ici je n'ai, pour ainsi dire, fait que la description physique de la carte, je ne suis point entré dans celle qui lui est propre, c'est-à-dire, que je n'ai point rapporté les moyens que l'on a employés pour distinguer les différentes bandes ; je n'ai point expliqué la signification des caracteres dont on s'est servi pour désigner les matieres qu'elles renferment ; je n'ai même parlé que comme s'il n'y avoit qu'une carte, quoique réellement il y en ait deux. Il faut cependant, pour la parfaite intelligence de ce qui a été dit, ne rien laisser à desirer sur ces différens points.

Il n'est jamais plus nécessaire que lorsqu'on propose une opinion nouvelle, de mettre le lecteur dans une situation telle que rien ne l'arrête, lorsqu'on veut bien expliquer ce que l'on pense ; & si les sens entrent pour quelque chose dans la connoissance que l'on veut qu'il en prenne, il faut, autant que l'on peut, lui fournir tout ce qui peut l'aider : c'est ce que l'on a tâché de faire par ces deux cartes ; la premiere fait voir au premier coup d'œil le cours & la direction des bandes, la jonction de la partie qui est en France avec celle qui est en Angleterre, l'on a eu prin-

cipalement en vue ce dernier point dans cette carte. Il auroit peut être été pénible pour certaines personnes, qui dans les plus petites choses veulent le moins de travail qu'il est possible, de rapprocher par l'imagination deux cartes particulieres, & de les joindre ainsi ensemble, si elles ne l'avoient pas réellement été : on a donc évité ce petit inconvénient par cette carte générale.

Mais comme on avoit été obligé de la construire sur une échelle qui ne permettoit pas d'y renfermer beaucoup de noms des lieux sur lesquels on a des observations, on a tâché de suppléer à ce défaut par la seconde carte ; l'échelle de celle-ci étant plus grande, l'on a placé un peu plus d'endroits, & sur-tout autant que l'on a pu, mais non pas tant que l'on auroit désiré. L'on a été arrêté par la forme & l'étendue que l'on est obligé de donner aux planches qui sont faites pour entrer dans les volumes des mémoires de l'académie : l'on a même souvent supprimé dans cette carte particuliere, les noms qui sont dans la premiere ; l'on a ainsi gagné un peu de place, & tous ou presque tous les noms des lieux que l'on a cités dans la description de ces cartes, s'y trouveront renfermés : le nombre au reste de ceux que l'on auroit été obligé de marquer, a été beaucoup diminué par la connoissance générale que des auteurs nous ont laissée sur ce qui se trouve dans certains pays, connoissance qui ne peut cependant venir que de celle que l'on a eue d'un grand nombre d'endroits particuliers qui ont dû être visités ; ainsi lorsqu'ils ont seulement rapporté que telle ou telle matiere se trouvoit communément dans une province, ou dans les montagnes de certaines provinces, on a placé indifféremment les caracteres qui désignent les fossiles que l'on a dit s'y rencontrer. On sait, par exemple, qu'en général toutes les montagnes du comté de Cardignan en Angleterre, sont remplies de mines de plomb, qui contiennent de l'argent : on a donc placé dans ce pays les caracteres de ces métaux dans différens endroits, sans cependant penser que ce soient les vrais où ces mines sont ouvertes ; il en a été ainsi pour les montagnes de cumberland, où il y a des mines de cuivre quelques-unes d'or & d'argent & de plomb noir : on en a aussi agi de même pour les provinces de Picardie, Champagne, Brie & le pays de Valois en France. Bernard Palissy rapporte dans son traité sur la marne, que cette matiere est très-commune dans ces différens pays ; il dit au commencement de cet ouvrage, « qu'elle » est aussi commune en la Brie & la Champagne, qu'elle est rare dans plu- » sieurs autres pays » : (elle l'est en effet à un point qu'il est impossible d'y en trouver, & c'est sur-tout dans la bande schiteuse). Dans un autre endroit du même ouvrage, Palissy ne parle pas moins généralement : il y rapporte, en faisant mention de l'espece de dissolution qu'il faut que la marne souffre avant que d'être propre à marner les terres, « que l'on » peut aisément voir cette opération dans le pays de Valois, Brie & » Champagne, auquel pays se trouve de ladite marne abondamment, & » encore plus abondamment de la craie, qui autrefois a été marne, & s'est » réduite en pierre de craie par sa longue décoction. J'ai encore été » averti, dit de plus Palissy à la fin du même traité, par les habitans de

HISTOIRE NATURELLE. *Année 1756.*

„ Champagne, de Brie & de Picardie, qu'en certains lieux la marne n'eſt „ autre choſe que craie; & d'autant qu'en pluſieurs contrées desdits pays, „ il y a faute de pierre, & ſont contraints quelquefois de faire des mu- „ railles de craie, quand ils trouvent quelque foſſe où elle ſera bien con- „ denſée & réduite en craie, cela ne ſe peut faire en toutes marnieres, „ parce qu'aucunes ne ſe peuvent tirer que par petites pieces, & même il „ y en a qui ſont encore liquides & bourbeuſes. „ Ces obſervations m'ont été confirmées, ſur-tout pour ce qui regarde la Champagne, par les différens envois qui m'ont été faits de pluſieurs endroits de cette province, & principalement par une lettre de M. Varnier médecin de Vitry-le-François, dont je ne puis m'empêcher de rapporter ici un extrait: M. Varnier, après avoir dit que ſon pays n'eſt pas riche en curioſités d'hiſtoire naturelle, rapporte « que l'on n'y a que des mines de fer qui n'exigent pas une grande fouille, qu'elles ne ſont qu'à cinq ou ſix pieds de „ profondeur, & le plus ſouvent à fleur de terre : qu'au-delà de Saint- „ Dizier, en remontant la marne, il y a des lits de roche-franche dont „ on fait de très-bon pavé pour les villes; que ce pavé eſt rempli de co- „ quilles marines pétrifiées, de différens genres & de différentes eſpeces : „ que le pays plat, vulgairement nommé *Pertois*, & qui comprend tout „ ce qu'il y a entre la marne & la riviere de Saux, eſt composé de la „ façon ſuivante: il y a à l'extérieur un peu plus ou un peu moins d'un „ pied d'épaiſſeur d'une terre rouge, franche, excellente pour le froment; „ cette terre eſt ſuivie d'un banc d'une greve mêlée de ſable, qui eſt de „ huit à dix pieds de profondeur : deſſous cette greve eſt une terre „ glaiſe ou terre à potier, qu'on appelle *tuf* dans le pays, dans laquelle „ on rencontre quelquefois des marcaſſites qui ont une forte odeur de „ ſoufre quand on les frotte ou qu'on les brûle : cette terre glaiſe eſt à „ une profondeur inconnue, les puits ont leur fond deſſus, & lorſqu'on „ la rencontre, on ceſſe de creuſer pour fonder les plus grands édifices, „ ſouvent même on ne va pas juſque-là. Toute la haute Champagne, c'eſt- „ à-dire, depuis la Marne juſqu'à la Seine, eſt d'une terre blanche, légere, „ peu propre au froment, on n'y ſeme que du ſeigle & d'autres menus „ grains; tout le ſol eſt d'une bonne craie légere, très-propre à bâtir : „ les carrieres de cette craie ſont très-profondes, & on n'a jamais pu „ trouver de terme à leur profondeur, les ouvriers s'étendent plus en „ largeur qu'en profondeur : au reſte rien ne pourroit les arrêter que l'eau „ qui eſt très-éloignée, il y a des puits dans des villages élevés, qui ont „ des 150 & 200 pieds de profondeur. „ Après ce détail curieux, M. Varnier dit qu'il n'y a dans ſon pays que trois ou quatre ſources minérales froides, qui ſont ferrugineuſes, un peu ſalines ou ſéléniteuſes.

Je pourrois à ce morceau intéreſſant, en joindre deux autres qui ne le ſont pas moins; l'un ſur les environs de Troyes, par M. Ludot qui eſt déjà connu de l'académie & des ſavans, par ſon mémoire ſur le Cabeſtan, qui en 1741 fut un de ceux entre leſquels le prix a été partagé; l'autre ſur les environs de Rheims, par une perſonne qui ne l'a pas ſigné, mais qui par la façon dont il l'a fait, m'a prouvé avoir examiné attentivement le

terrain de cette ville. Ces deux pieces au reste, concourent à prouver que les environs de ces villes différent peu de ceux de Vitry : « Ce n'est pas » seulement à Vireloup, dit M. Ludot, après avoir décrit l'art de faire » le blanc de Troyes, qu'on trouve de la craie, il y en a dans tous les » villages circonvoisins, il y en a différentes carrieres autour de Troyes, » & assez près de cette ville, elle sert à bâtir ». On l'emploie beaucoup au même usage à Rheims, suivant le mémoire anonyme, parce que les pierres n'y sont pas communes, & que les carrieres des meilleures sont à quatre lieues de la ville; ces pierres sont blanches ou rousses & de très-bonne qualité : les environs de Rheims conviennent encore avec ceux de Vitry, en ce qu'ils ont des grès & des eaux minérales froides : les grès se tirent des montagnes de Saint-Thierry voisines de la ville, où ils commencent à la vérité à s'épuiser. Les eaux minérales sont celles de la montagne de Berru, celles de Chenay, de Sacy, du Champs-Chevalier, de Vrigny, & celles qui sont près de Rheims même.

Entre tous les moyens que l'on auroit pu employer pour désigner les bandes, on a cru devoir choisir celui qui emporte le moins de travail, & qui demande le moins de place, l'on s'est donc simplement servi des caracteres romains; le premier marque la bande sablonneuse, le second la marneuse, & le troisieme la schiteuse : l'on a tracé le contour des unes & des autres le plus exactement qu'il a été possible; mais je crois que l'on n'exigera pas que les bornes qu'on leur a données, soient positivement, & à quelques lieues près, celles qu'elles ont réellement, cela étoit moralement impossible; il suffit de savoir que ce que l'on a représenté ne s'éloigne pas beaucoup du vrai, de sorte que si sur les confins de l'une ou de l'autre bande, il se trouve des endroits qui n'y dussent pas être, il faudroit alors les ôter de celle où ils sont, & les placer dans celle qu'ils avoisinent; j'ai cependant un peu d'incertitude sur les directions qu'on leur a tracées; deux ou trois endroits seulement demandent quelques éclaircissemens nécessaires, l'un regarde la bande sablonneuse : j'ai appris que du côté de la Ferté-sous-Jouarre en Brie il y avoit des grès, des pierres à meule, & des carrieres à plâtre; que les grès & la pierre à plâtre se trouvoient contre Saint-Jean-des-Jumeaux, les pierres à meule à la Ferté-sous-Jouarre même. Je sais encore qu'il se rencontre des grès dans la forêt de Villers-Cotterets, ces observations demandent peut-être que l'on étende un peu plus les bords de la bande sablonneuse, & qu'on place ces endroits dans la sous-division de cette bande, où les villes de Paris, Senlis, Beauvais, &c. sont renfermées; elles l'exigent peut-être même pour les environs de la Ferté-sous-Jouarre, tout y étant presque semblable aux environs de Paris, puisqu'outre le plâtre on trouve aussi dans les parcs de Versailles, de Meudon & de Saint-Cloud, des especes de pierres dont on pourroit faire des meules si elles étoient en plus gros blocs, & que l'on rencontre quelquefois, comme sur les montagnes de Montmartre & du Calvaire, quelques cartiers de grès : il est vrai que ces grès ne sont pas si communs qu'à la Ferté-sous-Jouarre, quoiqu'ils ne se trouvent dans ce dernier endroit, que sur une côte d'environ une lieue de long, ils ne

font qu'épars çà & là, & en petite quantité, fur les montagnes des environs de Paris. L'on ne devra peut-être pas faire plus de difficulté pour la pofition de Villers-Cotterets, que pour la Ferté-fous-Jouarre, d'autant plus que je n'ai point été arrêté pour celle des environs de Beauvais qui donnent auffi des grès, dont les carrieres font fur une côte où font placés Pachy, Boufflers & Greminvilliers, ce que j'ai appris par les envois qui m'ont été faits de quelques morceaux de ces pierres, par M. Defmars, médecin de Beauvais; les autres foffiles qui y étoient joints, m'ont engagé à laiffer cette ville dans la bande où elle a été placée : ces fecours m'ayant manqué pour les autres endroits, j'ai cru ne devoir pas déterminer leur pofition au jufte & les placer dans la bande dont ils m'ont paru plus voifins : au refte, comme je l'ai rapporté plus haut, la bande marneufe a beaucoup de rapport avec la partie de la bande fablonneufe, où ces endroits pourroient être renfermés; & il ne doit pas paroître étonnant, vu la proximité de ces bandes, & ce que j'ai dit ci-deffus fur des grès femblables, qu'il s'en trouve dans de petits cantons de la bande marneufe, & fur-tout d'une partie de la bande fablonneufe.

Une remarque non moins importante, regarde deux provinces d'Angleterre, favoir, celles de Lincoln & d'Yorck. Childrey rapporte que la premiere produit de l'albâtre & du plâtre, que l'on en trouve auffi dans l'ifle d'Axolm dépendante de cette province : que les environs de Shirburn dans celle d'Yorck, donnent des pierres qui font très-molles au fortir de terre, & qui durciffent enfuite; un autre endroit des pierres à chaux; les environs de Knaresk & de Brotherton, une quantité de marne jaune, ceux de Tadcafter des pierres à chaux, ceux de Sheffield quantité de mines de fer : ces différentes matieres femblent demander que les endroits où elles fe trouvent, foient placés dans la bande marneufe; je ne l'ai cependant pas fait, à caufe de la façon vague dont Childrey parle fur la qualité des pierres à chaux, doute que je n'ai pu lever par la lecture de Camden, cet auteur difant la même chofe : une autre raifon vient de ce qu'une grande partie de la province d'Yorck fournit plufieurs matieres de la bande fchiteufe, & qu'un canton de celle de Lincoln, que l'on appelle la *Hollande*, eft remplie de fables mouvans, & que les pierres y font très-rares. Ces dernieres obfervations m'ont donc déterminé à ne pas ôter les endroits rapportés ci-deffus de la bande fchiteufe, & d'attendre du temps la connoiffance du vrai cours de la bande marneufe dans ces provinces, où elle doit au refte ne faire, pour ainfi dire, qu'entrer, pourvu qu'elle le faffe.

Les caracteres dont on s'eft fervi pour défigner les différens foffiles de chaque bande, font ceux qui font d'ufage en chymie, pour les mêmes matieres ou pour quelque chofe d'équivalent, ou qui ont été employés par M. le comte de Marfilli, dans les cartes métallurgiques qu'il a données des pays qui font arrofés par le Danube : lorfque ces caracteres ont manqué, on en a imaginé d'autres, & on les a rendus les plus fimples qu'il a été poffible; plufieurs s'entendent très-aifément, & ne demandent aucune explication : je dirai feulement que ceux qui ne different que parce qu'ils font

HISTOIRE NATURELLE.

*Année 1756.*

font pleins, marquent que les corps dont ils sont les caracteres, sont solides ou opaques, au-lieu que les autres qu'ils désignent aussi, sont transparens ou liquides. Le caractere, par exemple, qui désigne l'huile en chymie, a été adopté pour marquer l'huile de pétrole, mais lorsque les trois *O* qui forment ce caractere sont pleins, ils marquent du jais ou d'autres bitumes solides; lorsque l'*O* du caractere par lequel le caillou est désigné, est aussi rempli, il est celui des cailloux opaques ou de la pierre à fusil; lorsqu'il est simple, c'est celui des agates, des cailloux transparens : je ne pouvois pas trouver un caractere plus convenable pour ces pierres que celui du verre, pour la composition duquel elles sont si propres; un autre dont on verra moins le rapport entre ce qu'il désigne en chymie, & ce pour quoi je m'en suis servi, est celui du schite, ce caractere est celui du savon, sa figure rhomboïdale m'a déterminé à l'admettre, sa figure est celle des schites; & comme je crois que les ardoises ne sont que des schites, ce même caractere a été employé pour les désigner, avec la seule différence d'être plein, cette pierre étant plus solide & plus compacte que les schites. On sentiroit sans que je le disse, les raisons qui m'ont fait imaginer les caracteres de la marne, du marbre, de la pierre blanche, de la pierre à chaux & de quelques autres; ces fossiles se taillent aisément par quartiers carrés, ainsi j'ai cru les bien désigner par des carrés longs, avec la différence d'avoir les côtés ondés pour la marne qui est la moins solide, d'avoir le milieu avec de semblables ondes pour le marbre à cause de ses différentes couleurs, d'avoir extérieurement sur la base la marque des cendres pour la pierre coquilliere, celle de la glaise pour la pierre bleue, & ainsi des autres.

Il est encore inutile de caractériser ici & de décrire la plupart des matieres dont il a été question jusqu'à présent : tout le monde connoît le marbre, la marne, les grès, les cailloux, les métaux, &c. mais il conviendra de dire ce que j'entends par pierre à chaux & par granite. Je sais que toutes les pierres blanches dont j'ai parlé, que la marne, que le marbre pourroient à la rigueur être rangés sous le genre de pierres à chaux, puisque réellement elles se calcinent & qu'elles forment de la chaux, mais j'ai cru devoir restreindre ce nom à la pierre des pays sablonneux proprement dits; cette pierre est d'un blanc jaunâtre; elle est plus compacte & plus dure que les pierres blanches de la bande marneuse, & même que celles des sous-divisions de la sablonneuse : le granite est une pierre composée de petits crystaux, liés ensemble par une terre ou glaise blanche, rouge, bleuâtre ou verdâtre, qui donne sa couleur à la masse totale.

HISTOIRE NATURELLE.

*Année 1756.*

# *DESCRIPTION* MINÉRALOGIQUE *DES ENVIRONS DE PARIS.*

Par M. GUETTARD.

Mém. ON s'empresse à prendre connoissance de ce qu'on pense n'avoir peut-être plus occasion de voir, & l'on croit être toujours à temps de se contenter sur ce qui est journellement sous nos yeux. On a raison jusqu'à un certain point, mais il arrive assez ordinairement par cette conduite qu'habiles dans l'histoire naturelle des pays étrangers, nous sommes presque neufs sur celle du nôtre.

Ce n'est pas cependant que nous ne soyons très-instruits sur plusieurs branches de celle des environs de Paris. Les ouvrages des célebres botanistes Mrs. de Tournefort & vaillant nous en ont appris les plantes. M. de Réaumur, par ses mémoires sur les insectes, nous a développé les ruses d'une infinité de ces animaux plus industrieux les uns que les autres; l'on attend de son amour pour l'histoire naturelle celle de nos oiseaux, & quelqu'un aussi-bien intentionné que ces grands naturalistes s'attachera sans doute à la recherche des poissons & des quadrupedes.

Celle des pierres & des autres fossiles de ce canton nous manque presqu'entiérement, c'est la partie que j'ai entrepris d'ébaucher dans ce mémoire. Je ne prétends pas cependant être le premier qui ait entamé cette matiere, & je ne présume pas assez de mes connoissances pour croire que je ferai autre chose que l'ébaucher : je concourrai avec ceux qui m'ont précédé à étendre nos lumieres, & laisserai à ceux qui pourront par la suite aimer la même matière, à les perfectionner. Les richesses inépuisables de la nature donneront long-temps à ceux-ci des sujets sur lesquels ils pourront s'exercer; semblables aux premiers, ils trouveront toujours quelques branches qui demanderont leurs recherches pour être bien connues.

Moins sage peut-être qu'eux j'oserai jetter un coup-d'œil sur le total: je ferai pour ce canton ce que j'ai fait pour toute la France; j'entrerai seulement un peu plus dans le détail de chaque genre de fossile, sans néanmoins vouloir pénétrer & expliquer leur composition; & si j'en touche quelque chose, ce ne sera qu'en suivant les loix de l'histoire naturelle, qui ne s'étendent que sur l'extérieur des corps.

C'est anticiper sur celles de la chymie que de vouloir décomposer ces corps, & de chercher à en connoître les parties intégrantes; nous ne devons attendre que des chymistes des lumieres de cette nature.

Nous commençons à en avoir sur les pierres d'Arcueil & de Saint-Leu,

& sur le plâtre, par les expériences de M. Macquer (*a*); ces pierres sont peut-être les seules qui aient été bien analysées. On a tourné son attention beaucoup plus du côté des eaux, & sur-tout des eaux minérales; celles de Passi ont été soumises à l'analyse par M. Boulduc. Mrs. Duclos & Lémery (*b*) en avoient fait de même pour les eaux d'Auteuil, de Bievre, de Vaujour & de Reuilli, & M. de la Hire fit connoître en 1711 que les eaux d'Arcueil contenoient du sel marin. On apprend par l'éloge de M. Geoffroy l'apothicaire, que cet académicien avoit examiné les eaux des puits, qu'il avoit pesé & calculé la quantité de sédiment plâtreux ou séleniteux qu'elles déposent, sédiment qui me paroît être de la nature de celui que donnent les eaux d'Auteuil & de Bievre, qu'on avoit pensé être minérales, suivant ce qui en est rapporté dans le traité des eaux minérales de Vichi, par M. Chomel. Peut-être même qu'on en doit dire autant de celles de l'avenue de Versailles, examinées par M. Reneaume (*c*), & de celles du fauxbourg Saint-Antoine, quoique M. Lémery ait trouvé dans celles-ci un sel nitreux mêlé avec une terre entiérement argilleuse ou sulfureuse. (*d*)

La propriété singuliere qu'ont les eaux d'une fontaine de Montmartre, quoique fort claires & assez bonnes pour être bues, de rendre le bouillon d'une grande amertume si l'on y fait cuire de la viande & des herbes ordinaires à potage, nous a valu leur analyse par M. de la Hire. (*e*) L'amertume de ces eaux est due, suivant cette analyse, à des parties sulfureuses & bitumineuses qui y sont répandues; elles se manifestent au moyen de l'ébullition & de l'évaporation, ou par le combiné nouveau qui s'en doit faire avec le suc de la viande ou des herbes. Les eaux, à cause du grand usage que nous en faisons pour tous les besoins de la vie, ont attiré, comme l'on voit, l'attention des chymistes plus que toutes les autres matieres.

Les coquilles fossiles n'ont pas moins été recherchées par les naturalistes; les moyens qu'elles semblent donner pour éclaircir l'explication de la formation de la terre, les ont fait rechercher avec soin & avec empressement. Il y a bien près de deux siecles que Palissi nous a fait connoître plusieurs especes de ces coquilles; l'auteur de l'énumération des fossiles de la France en a indiqué plusieurs autres.

Les pierres communes, celles qui entrent dans la construction des bâtimens, ont été presque entiérement négligées, excepté, comme je l'ai dit plus haut, la pierre de Saint-Leu & le plâtre; cette derniere avoit même été, avant l'analyse de M. Macquer, en quelque sorte décomposée par M. de Jussieu l'aîné. Pour toutes les autres, de même que les sables, les terres & les glaises, elles ne sont guere connues que par l'usage ordinaire

(*a*) Voyez Mém. 1747, Coll. Acad. Part. Franç. Tome X.
(*b*) Voyez Hist. 1701, *ibid.* Tome I.
(*c*) *Ibid.* 1720, *ibid.* Tome IV.
(*d*) *Ibid.* 1706, *ibid.* Tome II.
(*e*) Voyez Mém. 1703, *ibid.* Tome I.

HISTOIRE NATURELLE.

*Année 1756.*

que l'on en fait. Nous trouvons néanmoins dans l'architecture de Savot, médecin de la faculté de Paris, quelques traits sur la nature de ces pierres, ainsi que dans les ouvrages de Félibien & de Daviler, & dans le catalogue inséré dans le traité de la Conchyliologie & de la Lithologie. Nous avons été sans comparaison beaucoup plus éclairés sur la nature des pierres à fusil par les mémoires de Mrs. de Réaumur & Geoffroy.

Tout le monde connoît l'incrustation que les eaux d'Arcueil forment dans les canaux où elles coulent. M. Couplet a prouvé que ces incrustations se calcinoient comme le plâtre, & il vouloit qu'elles tinssent de la nature de cette pierre. J'ai avancé dans un mémoire sur les stalactites, qu'elles étoient spatheuses; leur dissolution dans les acides minéraux prouve du moins qu'elles different essentiellement de la pierre à plâtre, puisque cette pierre ne s'y dissout point. J'ai de plus parlé dans ce même mémoire des incrustations d'Issi, des stalactites de Montmartre & de l'Observatoire.

L'amour que nous avons pour l'or; & que nos besoins augmentent en se multipliant, celui que tous les hommes ont naturellement pour l'histoire naturelle, firent apporter il y a quelques années, encore plus d'attention que l'on n'avoit fait jusqu'alors à des especes de pyrites & à un bois fossile qu'on trouva en creusant le puits de l'école militaire. L'empressement qu'on marqua pour ces pyrites auroit sans doute été moins vif si l'on eût su, parmi ceux qui en étoient si avides, que ces fossiles étoient de la nature des pyrites de Chantilly, de Passi & d'Issi. Celles-ci ne donnent, suivant une observation de M. Thevenot, qu'un peu de cuivre, si l'on plonge une verge de fer dans une lessive de ces pyrites. Selon une observation curieuse de M. Duclos, elles ne font qu'un composé de soufre, de terre, & d'une quantité d'argent & d'or si peu considérable qu'elle ne pourroit que faire tomber le desir le plus animé pour ces métaux au-lieu de le faire naître.

On a été surpris de voir à une profondeur considérable des morceaux d'un bois noir & à moitié pourri, pénétrés souvent de parties semblables aux pyrites par leur brillant argenté ou doré & par leur pesanteur, & qui n'étoient elles-mêmes que de vraies pyrites. Chacun a raisonné sur ce phénomene; on a tâché d'expliquer pourquoi ces morceaux étoient ainsi ensevelis sous des masses énormes de sables, de pierres & de glaises. Je me suis aussi efforcé de donner, dans mon mémoire sur les *poudingues* (a), quelque raison de tous ces faits. J'ai montré que si l'observation qui a été faite à l'école militaire est curieuse en elle-même, elle n'a rien qui ne lui soit commun avec celles qu'on peut faire dans plusieurs endroits du sol des environs de Paris.

Nous avons donc déjà quelques connoissances sur les fossiles de ce terrain; il faut cependant avouer qu'elles ne sont pas autant étendues qu'elles pourroient actuellement l'être. Nous ne savons que très-superficiellement les choses les plus générales, & l'on n'est presque point entré dans ce qu'il

(a) Voyez Mém. 1753, Collect. Acad. Part. Franç. Tome XI.

pourroit y avoir de particulier. Pour déterminer donc quelque chose de plus précis sur cette matiere, je serai obligé d'embrasser toute l'étendue de ce terrain, d'en faire connoître la composition, d'en donner la description, & par-là celle des fossiles qu'il contient.

Pour le faire avec ordre, je décrirai une carriere de pierre à bâtir, une glaisiere & une sablonniere; je comparerai les autres à celles-ci, j'en ferai voir les différences. Je crois qu'on trouvera comme moi que ces différences ne sont pas grandes; la plus considérable s'observe dans les carrieres à plâtre comparées aux autres carrieres. Le tout cependant bien examiné peut rentrer dans la loi générale, suivant laquelle les autres carrieres se sont formées. Pour faire sentir ceci, je serai obligé de décrire une plâtriere, d'en faire la comparaison avec les autres carrieres & avec celles de son espece, & même avec les plâtrieres de quelques autres endroits de la France, que j'ai pu voir, ou sur lesquelles j'ai eu des observations. Avant que d'entrer en matiere, je crois devoir tracer en peu de mots le plan actuel de Paris, en marquer les limites, & celles du terrain que je comprendrai dans ses environs.

Le plan que je me propose, demande que je ne donne aux environs de cette ville qu'une certaine étendue; je ne veux pas cependant les renfermer dans des bornes si étroites, qu'ils n'aient pas une proportion convenable avec la grandeur de cette ville. Les géographes ne sont pas d'accord entr'eux sur cette étendue; celle que je leur assignerai l'est par la nature même; je prendrai du moins pour ces limites les montagnes qui forment le bassin où Paris est placé, & qu'on peut reconnoître à la vue simple étant monté sur le haut d'une des tours de Notre-Dame de cette ville, que j'ai prise pour centre, cette église étant à-peu-près celui de la ville même.

Ceci supposé, je dis donc que Paris est situé dans une grande & belle vallée qui s'étend en longueur du levant au couchant: la Seine, qui vient du sud-est, coule dans cette vallée, traverse la ville, qu'elle coupe en deux parties presqu'égales, & va en serpentant gagner le nord. Son cours est, comme tout le monde sait, ralenti dans l'intérieur de la ville par les isles de Notre-Dame (*a*) & du Palais (*b*), & à ses extrémités par les isles Louvier & des Cygnes. Depuis ses bords jusqu'à une certaine distance, le terrain est plan, & forme principalement la vallée. Peu-à-peu ce terrain s'éleve à droite & à gauche; il le fait plus brusquement cependant au sud & au nord. Peu après avoir quitté la riviere, on monte au sud les montagnes de Saint-Jacques, de Sainte-Genevieve & des Peres de la Doctrine Chrétienne, qui ne font plutôt que la même montagne qui porte ces différens noms à cause des églises qui y ont été élevées. Au nord on rencon-

(*a*) Cette isle est communément plus connue sous le nom de *l'Isle St. Louis*, à cause de l'église qui porte le nom de ce Saint, & qui y est bâtie. Cette isle en formoit autrefois deux appellées, l'une *l'Isle aux Vaches* & l'autre *l'Isle Tranchée*.

(*b*) L'Isle du Palais a été augmentée par la petite qu'on y a jointe pour y placer la statue équestre de Henri IV. Elle renferme non-seulement le Palais marchand, qui lui a donné son nom, mais Notre-Dame, qui a donné son nom à la précédente, qui en dépendoit anciennement.

HISTOIRE NATURELLE.

*Année 1756.*

tre la montagne du Roule, au nord-est celle de Saint-Laurent & des Peres Saint-Lazare, qui sont beaucoup plus éloignées des bords de la riviere que les précédentes; au levant il n'y a guere que celle du Trône qui tient, pour l'éloignement des bords de la riviere, le milieu entre toutes les autres.

Cette différence dans l'étendue en largeur de la vallée ne vient, comme on le pense sans doute, que des contours & des sinuosités que les montagnes prennent en s'approchant & en s'éloignant de la ville. Une description du cours de ces montagnes le fera aisément comprendre.

Pour qu'on se représente exactement ce que je vais dire, je suppose qu'on s'imagine être porté sur une des tours de Notre-Dame, supposition que j'ai déjà faite; alors on s'apperçoit au premier coup-d'œil, en faisant le tour de l'horizon, qu'il y a en quelque sorte deux grandes chaînes de montagnes; l'une est beaucoup plus proche de Paris, l'autre en est beaucoup plus éloignée. On voit de plus que l'une & l'autre de ces chaînes se contournent en plusieurs sens, s'approchent & s'éloignent plus ou moins de Paris. On remarque encore que ces chaînes prises séparément peuvent se diviser en plusieurs autres chaînes; c'est sous ce dernier point de vue que je les décrirai ici, en les appellant du nom des principaux villages qui s'y trouvent placés.

Lorsqu'on se tourne à l'orient, on remarque d'abord les côteaux de Belleville, Ménil-montant & Bagnolet, qui venant du nord-est, s'étendent au loin à l'est, & forment une courbure considérable en s'éloignant de la ville & de la riviere; ils portent Montreuil, Fontenai-sur-Bois, Nogent-sur-Marne, Champigni, Chenevieres, Amboile, Suci; ils se rapprochent alors de la Seine en courant vers Villeneuve-Saint-George.

Ces côteaux sont à cet endroit séparés de ceux qui sont au midi, par cette riviere, comme ils le sont par la Marne vers Nogent, de ceux qui portent Champigni, Chenevieres, &c. qu'on pourroit regarder comme les vrais côteaux de l'est, ceux de Belleville, &c. pouvant être appellés les côteaux du nord-est. Ceux du midi commencent à Choisi-le-Roi, passent par Ivri, Bicêtre, entrent dans Paris, & y forment les montagnes de Sainte-Genevieve & de Saint-Jacques.

Au couchant paroissent ceux qui portent le Bourg-la Reine, Fontenai-aux-Roses, Bagneux, Clamart, Meudon, Bellevue & Saint-Cloud.

Au nord est placé le Mont-Valérien, qui n'est qu'une continuité de la partie nord des côteaux où Saint-Cloud est bâti. En effet, il n'y a entre la montagne de Saint-Cloud & celle du Calvaire qu'une gorge peu profonde & assez large; elle est formée par les côtés de ces montagnes, qui s'inclinent en une pente douce, de sorte qu'on peut regarder le Calvaire comme une montagne isolée, quoique réellement elle ne le soit pas, elle tient à celle de Saint-Cloud; on ne distingue bien cette réunion que lorsqu'on est sur le sommet de l'une ou de l'autre montagne : du haut des tours de Notre-Dame, le Calvaire paroît entiérement séparé des autres montagnes; vu de la plaine d'Issi, on en prend une autre idée, & il paroît lié à la montagne de Saint-Cloud par une croupe étendue & d'une pente

douce. Ce n'est, comme je l'ai dit, que lorsqu'on est sur l'une des deux montagnes qu'on peut aisément déterminer ce qui en est. On voit de plus que la Seine ayant arrosé le Calvaire du côté de Suresne, vient en baigner presque la base vers Ruel, qui est de l'autre côté & presque à l'opposite; elle ne le fait qu'après un grand contour occasionné par les côteaux de Meudon, de Saint-Cloud, par le Calvaire, & qu'après avoir été emportée jusqu'à Saint-Denys, direction qu'elle n'a pas sans doute toujours eue, & qu'elle a été obligée de prendre par les atterrissemens qu'elle a faits, comme je le ferai voir par la suite.

Les côteaux que je viens de décrire ne sont pas les seuls qui se distinguent du haut des tours de Notre-Dame. Au sud-est on apperçoit dans le lointain ceux où est placée la tour de Montlhéri, elle paroît comme portée sur un corps qui semble terminer ces côteaux; ils ne présentent qu'un rideau peu étendu. Il est couvert à l'est par ceux de Choisi-le-Roi, & ne s'apperçoit qu'à travers la gorge formée par la pente de ces côteaux qui s'abaissent du côté du Bourg-la-Reine. Ils occasionnent ainsi une percée qui permet de voir la tour de Montlhéri & les côteaux où elle est élevée.

Au couchant, la gorge considérable qui est entre le Calvaire & Montmartre met à découvert les côteaux de Montagni, Franconville & Sannois. Ces côteaux se bornent à droite, c'est-à-dire, à leur orient, vers un endroit qu'on appelle *la Vache noire;* à gauche ou à leur couchant ils s'abaissent vers Montagni, & par cet abaissement ils donnent naissance à une gorge considérable; ils s'élevent ensuite peu-à-peu, & se terminent vers la montagne de Saint-Germain, dont ils sont séparés par la Seine, qui passe entre elle & ces côteaux. On distingue fort bien cet arrangement du haut du Calvaire : il n'est guere possible de l'appercevoir des tours de Notre-Dame; le Calvaire cache alors l'élévation qui se fait du côté de Saint-Germain, il empêche même qu'on ne voie la gorge qui est entre cette élévation & Montagni, & la direction que cette gorge a avec celle qui sépare le Calvaire de la montagne de Saint-Cloud dont il a été parlé plus haut. On voit plus distinctement, par la gorge qui est entre les côteaux de Belleville & la montagne de Montmartre, ceux de Montmorenci, qui s'étend du nord à l'est.

Ce sont là toutes les montagnes ou côteaux qu'on apperçoit plus ou moins bien, & qu'on peut regarder comme les bornes naturelles des environs de Paris; ce sont là aussi celles à la description desquelles je me bornerai, je ne m'étendrai même beaucoup que sur celles qui sont les plus proches; je ne parlerai des plus éloignées, comme celles de Montlhéri, que par comparaison, si même j'en dis quelque chose. Ces montagnes sont trop loin pour entrer dans mon projet, elles pourront être décrites en une autre occasion, comme lorsque je parlerai des provinces auxquelles elles appartiennent. Je ne franchirai donc pas ici ces premieres limites du sol des environs de Paris, sol qui sera entouré d'une espece de ligne courbe formée par les différentes chaînes de montagnes que j'ai nommées, surtout si on rapproche par l'imagination les montagnes les plus éloignées,

qu'on remplisse par ce moyen les gorges qui interrompent cette continuité, & qu'ainsi les côteaux de Sannois se trouvent dans la percée qui est entre le Calvaire & Montmartre, ceux de Montmorenci entre la coupure de Montmartre & de Belleville, & que l'on ferme la courbe vers Villeneuve Saint-George d'un côté, & vers Saint-Germain de l'autre, où les grandes chaînes semblent se confondre par leurs extrémités, la vue se perdant alors dans le lointain. Cet espace, il est vrai, n'aura guere alors que quatre lieues de longueur du nord au sud, sur un peu plus de l'est à l'ouest.

Quoiqu'un pareil espace soit très-borné, il ne laissera pas de me fournir encore des observations assez multipliées pour former un mémoire d'une étendue peut-être plus que suffisante; je tâcherai cependant de le réduire par des généralités, au plus petit volume qu'il me sera possible. Si les montagnes de ce canton sont formées toutes en général de la même façon, si elles ne font même voir souvent que des variétés de peu de conséquence, c'est sans doute un moyen des plus courts que de donner une description générale de l'intérieur de ces montagnes, & de s'arrêter ensuite aux particularités que les unes ou les autres m'auront offertes. C'est donc la voie que j'ai choisie comme la plus courte & la plus satisfaisante.

Elle n'est pas, il est vrai, la plus commode pour celui qui entreprend un pareil travail; le terrain, si petit qu'il soit, semble s'étendre, s'élargir, se multiplier en quelque sorte; il ne suffit pas de le parcourir d'un coup-d'œil, il faut le voir & le revoir, traverser les montagnes, les suivre dans leur longueur & leur contour, descendre dans les carrieres, décrire tous ces endroits, les comparer entr'eux, s'assurer de l'arrangement que les mêmes matieres peuvent avoir les unes respectivement aux autres. Ce travail demande bien des voyages, & souvent dans les mêmes cantons; une observation qu'on a faite dans un, & qui ne s'étoit pas présentée dans ceux qu'on avoit vus auparavant, demande qu'on y retourne. Ce n'est qu'en apportant tous ces soins qu'on peut se flatter d'être en état d'établir des généralités qui aient quelques degrés de certitude; c'est du moins la route que j'ai suivie pour être en état de proposer un plan de cette nature sur la construction des montagnes des environs de Paris; je crois donc pouvoir dire qu'elles sont faites de la maniere suivante.

Après la terre labourable, qui n'est au plus que de deux ou trois pieds, est placé un banc de sable qui a depuis quatre & six pieds jusqu'à vingt, & souvent même jusqu'à trente de hauteur; ce banc est communément rempli de pierres de la nature de la pierre meuliere, elles ne sont souvent que des cailloux plus ou moins petits de figure irréguliere, souvent aussi elles ont un pied & plus de longueur sur une largeur qui varie aussi un peu, mais qui n'est guere plus considérable que l'autre dimension; leur épaisseur n'est que de quelques pouces. Il y a des cantons où l'on rencontre dans ce banc sableux des masses de grès isolées, quelquefois assez grosses.

Au-dessous de ce sable, on trouve un tuf qui peut avoir depuis dix ou douze jusqu'à trente, quarante & même cinquante pieds; ce tuf n'est cependant

cependant communément d'une seule épaisseur, il est assez souvent coupé par différens lits de fausse marne, de marne glaiseuse, de *cos*, que les ouvriers appellent *tripoli*, ou de bonne marne, & même de petits bancs de pierre assez dures. Les marnes renferment quelquefois des masses de spath crystallisé en crête de coq. Sous ce banc de tuf commencent ceux qui donnent de la pierre à bâtir: ces bans varient par la hauteur, ils n'ont guere d'abord qu'un pied; il s'en trouve dans des cantons trois ou quatre au-dessus l'un de l'autre, ils en précedent un qui peut être d'environ dix pieds, & dont les surfaces & l'intérieur sont parsemés de noyaux ou d'empreintes de coquilles; il est suivi d'un autre qui peut avoir quatre pieds, il porte sur un de sept à huit, ou plutôt sur deux de trois ou quatre. Après ces bancs, il y en a plusieurs autres qui sont petits, & qui peuvent former en tout un massif de trois toises au moins; ce massif est suivi des glaises; avant lesquelles cependant on perce un lit de sable.

Ce sable est rougeâtre & terreux, il a d'épaisseur deux, deux & demi & trois pieds, il est noyé d'eau, il a après lui un banc de fausses glaises bleuâtres, c'est-à-dire, d'une terre glaiseuse mêlée de sable; l'épaisseur de ce banc peut avoir deux pieds, celui qui le suit est au moins de cinq, & d'une glaise noire, lisse, dont les cassures sont brillantes presque comme du jais: enfin cette glaise noire est suivie de la glaise bleue qui forme un banc de cinq à six pieds d'épaisseur. Dans ces différentes glaises, on trouve des pyrites blanchâtres d'un jaune pâle & de différentes figures.

Cette description générale des montagnes des environs de Paris ne peut se pousser plus loin, les glaises sont le terme où les ouvriers bornent leurs fouilles, l'eau qui est au-dessous de ces glaises les empêche de pénétrer plus avant: & les différentes matieres qu'ils se proposent de chercher se trouvant en assez grande quantité au-dessus de ces eaux, ils n'insistent pas à suivre les bancs qui pourroient être au-dessous de ceux-ci. C'est en examinant le travail de ces ouvriers, en tirant d'eux des descriptions de ces fouilles & des différentes matieres qu'ils y rencontrent, c'est au moyen des profils & des relevés des coupes de puits profonds & faits sur les montagnes les plus hautes, & que je tiens d'architectes habiles, c'est conséquemment aux observations que j'ai faites moi-même que j'ai donné la description qu'on vient de lire, elle n'est que le résultat de toutes ces observations. Il est inutile sans doute que j'avertisse que j'ai éloigné de cette description générale toutes les variétés qui peuvent se trouver dans les différentes couches dont j'ai parlé; j'ai même fait pressentir plusieurs de ces variétés, mais l'exactitude exige de moi que je donne une connoissance plus exacte de celle-ci, & de plusieurs autres dont je n'ai pas fait mention.

La différence que ceux qui ont écrit sur les pierres des environs de Paris ont mise entre ces pierres, est certainement une des plus considérables. Suivant M. Félibien (*a*), « il y a trois sortes de carrieres autour de » Paris, savoir, celles de Cliquart, de bon Banc & de Liais. On tire de » celle de Cliquart, le cliquart, le bon banc & le souchet: dans celle

(*a*) Principes de l'architecture, p. 65. Paris, 1676, in-4°.

» de Liais se trouve le liais ou franc liais, & proche de là le liais férault » & le fouchet, de sorte que le fouchet se trouve en toutes les trois. »

M. Blondel, de cette académie, s'énonce dans plusieurs des remarques qu'il a faites sur l'architecture Françoise de Savot, de façon à faire penser qu'il y a de grandes différences entre les carrieres des environs de Paris. « Il dit (*a*) que le liais férault ou farault, comme il le nomme, se » trouve sous le liais doux aux carrieres du fauxbourg Saint-Jacques. Il » remarque (*b*) que les bonnes carrieres sont derriere le clos des Char- » treux aux environs du Mont-Parnasse, vers Montrouge & Vaugirard, » principalement lorsque les eaux sont basses. Il y a, continue-t-il, des » carrieres où l'on trouve deux cieux à douze ou quinze pieds au-dessous » l'un de l'autre, & par un même trou on tire de la pierre de deux car- » rieres différentes, savoir, le haut banc, le fouchet & le moëllon dans » celle d'en haut, & le haut liais & le cliquart dans celle d'en bas. »

On pourroit encore former quelques difficultés d'après ce que dit Daviler dans son dictionnaire d'architecture; il semble assigner à chaque sorte de pierre une carriere qui lui soit propre. La pierre qu'il appelle de belle-hache se tire vers Arcueil d'un endroit appellé *la carriere-royale;* la pierre de bon banc est des environs de Vaugirard; le cliquart vient d'auprès d'Arcueil, de même que la lambourde, quoique celle-ci se tire aussi, selon lui, hors du fauxbourg Saint-Jacques, où l'on trouve également le franc liais & le liais férault.

Indépendamment de ce que je pourrai rapporter plus bas pour expliquer ces difficultés, on peut, à ce qu'il me paroît, les réduire à très-peu de chose en conciliant ces auteurs les uns par les autres. Félibien convient que le fouchet se trouve dans les trois sortes de carrieres, sous les noms desquelles il désigne toutes les carrieres qui sont autour de Paris. Le bas cliquart ne différant du vrai cliquart que parce qu'il est moins épais que celui-ci, on doit donc dire que les carrieres d'où ces pierres se tirent sont semblables, puisqu'on y trouve aussi le bon banc. Cette ressemblance est d'autant plus grande, que le bon banc est, suivant M. Blondel (*c*), » une espece de cliquart qui n'est pas encore parfaitement endurci, il en » a le grain; & comme il est un peu plus tendre que le cliquart, aussi » n'est-il pas de tant de durée s'il n'est à couvert; son appareil est plus » haut, & va ordinairement de seize à dix-huit & vingt pouces. »

Il n'y a donc plus, au moyen de cette conciliation, de difficulté que pour l'espece de carriere d'où l'on tire le liais ou franc liais, & le liais férault; mais si l'on pese attentivement ce que M. Félibien dit de la pierre de liais, cette difficulté sera beaucoup diminuée, si elle n'est pas entiérement résolue. « La pierre de liais, dit cet auteur, est la meilleure & la » plus dure de toutes; elle résiste aux injures du temps, & est plus pro- » pre à employer au dehors, comme fait aussi le cliquart, pourvu qu'il

(*a*) Voyez la note de la page 273.

(*b*) Pag. 275.

(*c*) Architecture de Savot, note *b* de la page 273.

» soit chargé ou à couvert, car autrement il se délite : le bon banc est » encore fort dur. »

M. Félibien, comme l'on voit, rapproche beaucoup le liais, & même le bon banc, du cliquart, ainsi il n'y a pas de différence bien essentielle entre toutes ces pierres; elle est même si peu considérable, que selon un mémoire que je tiens d'un architecte habile, le cliquart est une espece de liais bâtard : ainsi puisque, suivant M. Blondel, le bon banc est une espece de cliquart, & que, selon le mémoire dont je viens de parler, le cliquart n'est qu'une espece de liais, toutes ces pierres ne sont donc que des variétés les unes des autres, & dès-lors on ne peut pas dire que les carrieres different essentiellement entr'elles.

Il est facile, au moyen de cet éclaircissement, de répondre aux difficultés qu'on pourroit tirer, comme je l'ai dit plus haut de Mrs. Blondel & Daviler, au sujet de ces sortes de pierres; il ne seroit pas même beaucoup plus difficile de rapprocher de l'unité ce qu'ils disent de plusieurs autres pierres qu'ils désignent par le nom de l'endroit d'où elles se tirent. M. Félibien définit en général le liais une pierre très-dure, blanche, & approchant du marbre blanc. Je crois qu'il faut ranger avec cette pierre celle qu'on tire près Saint-Cloud d'une carriere nommée *la carriere des grès*; cette pierre s'appelle *le ban blanc*; sa blancheur & l'excellence en bonté que Félibien lui donne me paroissent la rapprocher beaucoup du liais. La pierre de Meudon, dont les deux grandes pierres du fronton du Louvre ont été tirées, est, suivant Félibien lui même de la nature du liais; la grande dureté & la blancheur admirable & qui tient de la beauté du marbre, que cet auteur attribue à la pierre de Montesson près de Nanterre, empêchent qu'on éloigne cette pierre de la pierre de liais. Ainsi toutes ces pierres étant des especes de liais, & le liais, le bon banc & le cliquart ne différant pas essentiellement, comme on l'a dit plus haut, toutes ces pierres pourroient être désignées par l'un ou l'autre de ces noms; & il paroît bien que leurs carrieres se ressemblent beaucoup; on le doit d'autant plus aisément assurer que la lambourde que Daviler dit se tirer des carrieres d'Arcueil & du fauxbourg Saint-Jacques, se rencontre également dans les autres carrieres lorsqu'on pénetre jusqu'aux bancs qui précedent immédiatement la premiere nappe d'eau. Ce sont ces bancs, qui ont ordinairement peu de hauteur, auxquels on a donné le nom de lambourde.

La difficulté qui me reste à examiner n'arrêtera pas probablement davantage. S'il y a des carrieres qui ont deux cieux, suivant ce que M. Blondel remarque, ce cas est rare, à s'en tenir même à l'expression de cet auteur; ainsi l'on ne pourroit pas, avec une sorte de justice, en vouloir faire une vraie difficulté. En effet, qu'est-ce qu'une carriere à deux cieux, sinon celle où les bancs de pierre ont été interrompus par un lit qui a une certaine hauteur, d'une matiere sans dureté, puisque le ciel d'une carriere est défini par Daviler, « le premier banc qui se trouve au-dessous » des pierres en fouillant les carrieres, & qui leur sert de platfond dans » sa continuité à mesure qu'on les fouille? » Ainsi une carriere qui dans

HISTOIRE NATURELLE.

*Année 1756.*

son milieu auroit un lit de marne, ou de sable ou de glaise, seroit dans ce cas; &, comme dit M. Blondel, l'on pourroit tirer des pierres de deux carrieres, ou plutôt de deux atteliers, par le même trou. Au reste, une si petite différence ne doit pas, à ce que je crois, être discutée avec plus de soin.

Toutes ces difficultés, qu'on pouvoit donc regarder d'abord comme très-considérables, ayant été bien pesées, elles doivent maintenant, à ce que je crois, se réduire à très-peu de chose; cette distinction de trois carrieres essentiellement différentes, admise par Félibien, & qu'avant lui Savot avoit déjà reconnue, est donc de peu d'importance pour le naturaliste. Pour sentir la vérité de cette réflexion, il suffit de faire attention que toutes ces pierres, malgré les noms différens qu'elles portent, ne sont qu'une seule & même espece, qui varie par un peu plus ou un peu moins de dureté, de facilité à se tailler & à se polir. Ce ne sont donc que de légeres variétés qui ont engagé les carriers & les architectes à nommer ces pierres différemment, & ces variétés ne peuvent qu'indirectement intéresser le physicien & le naturaliste; ces pierres seront toujours pour eux une seule espece à laquelle il n'aura fallu que les moindres causes pour la faire ainsi varier.

Il résulte donc de toutes ces remarques que les différences qui se rencontrent dans les carrieres ne sont pas bien considérables; elles ne consistent même souvent qu'en ce qu'un banc est d'une plus grande hauteur dans une carriere que dans une autre; ce qui ne vient pour l'ordinaire que de ce que l'on a ouvert ces carrieres à des hauteurs différentes dans la montagne; souvent même la différence n'est que dans le degré de finesse ou de dureté des pierres: en un mot, on peut dire que les carrieres de Paris ne sont qu'une suite de bancs de sable, de tuf ou mauvaise craie, ou marne, coupée de petits bancs de différentes matieres, & qui est suivie de plusieurs autres bancs de pierres d'une consistance différente.

Quoique je me fusse convaincu de cette vérité par toutes les recherches & les remarques que j'avois faites par moi-même, j'ai cru cependant que pour en convaincre plus facilement les autres, je devois encore rapporter une description de carriere faite par un ouvrier habile dans son genre, & qui avoit travaillé dans un très-grand nombre de carrieres des environs de Paris; je la donnerai même dans les termes que les carriers emploient, afin que ceux qui seroient curieux de vérifier ces observations puissent s'entendre avec eux. Cette description est celle des carrieres à puits, & desquelles on tire la pierre au moyen d'une roue & d'un cable; elles sont ouvertes dans le canton de Moxouris proche la Santé, au haut du Fauxbourg St. Marceau.

L'ouverture du puits est ordinairement de sept à huit pieds de diametre; sa profondeur est communément de dix, douze, quatorze toises, & peut-être quelquefois d'un peu plus; les bancs y sont dans l'ordre suivant:

1°. La terre labourable de dix à douze pouces de hauteur; 2°. le tuf de deux toises; 3°. le sable de deux à trois toises; 4°. des terres jaunâ-

tres de deux toifes; 5°. le tripoli, c'eft-à-dire, des terres blanches, graffes, fermes, qui fe durciffent au foleil & qui marquent comme la craie, de quatre à cinq toifes; 6°. du cailloutage ou mêlange de fable gras, de deux toifes; 7°. de la petite roche ou rochette, depuis un pied jufqu'à deux; 8°. une efpece de bas appareil ou qui a peu de hauteur, d'un pied jufqu'à deux; 9°. deux moies de banc blanc, de chacune fix, fept à huit pouces; 10°. le fouchet, de dix-huit pouces jufqu'à vingt, en y comprenant fonboufin; 11°. le banc franc, depuis quinze, dix-huit jufqu'à trente pouces; 12°. le liais férault, de dix à douze pouces; 13°. le banc verd, d'un pied jufqu'à vingt pouces; 14°. les lambourdes qui forment deux bancs, un de dix-huit pouces, & l'autre de deux pieds; 15°. plufieurs petits bancs de lambourdes bâtardes ou moins bonnes que les lambourdes ci-deffus, ils précedent la nappe d'eau ordinaire des puits; cette nappe eft celle que ceux qui fouillent la terre à pot font obligés de paffer pour tirer cette terre ou glaife à poterie, laquelle eft entre deux eaux, c'eft-à-dire, entre cette nappe dont je viens de parler qui eft au-deffus d'elle, & une autre beaucoup plus confidérable qui eft au-deffous.

Cette defcription convient en général aux carrieres de ce canton; il y en a cependant quelques-unes où l'on a obfervé de petites différences, je vais les rapporter comme celles de plufieurs autres carrieres des environs de Paris; on fera par-là encore plus en état de voir que ce que j'ai dit plus haut fur des différences femblables eft jufte & réel.

Dans le même canton de la Moxouris, dans un endroit nommé la Pointe, on a trouvé au-deffous du fouchet un banc portant un pied ou quinze pouces de hauteur, que l'on nomme haut banc, au-deffous un bas appareil d'un pied jufqu'à dix-huit & vingt pouces; il étoit fuivi d'un autre appellé *caillace*, c'eft-à-dire, pierre remplie de beaucoup de coquilles; il avoit un pied.

En deçà de la pointe, dans un terrain qui appartient à Mrs. de Saint-Jean-de-Latran, au-deffous du fouchet il y avoit un banc de trente pouces de haut, dont la pierre étoit très-belle & très-bonne; on pouvoit même s'en fervir à faire des auges.

Aux environs de ce canton & un peu au-deffus, ce banc fe *moite* ou fe fépare en deux, par ce moyen il produit une efpece de haut banc de la *moie* ou de la portion d'en-haut, & un petit bas appareil de la *moie* ou de la portion d'en-bas.

Entre le petit & le grand Gentilli, au-deffous du fouchet on rencontre un beau banc franc, de dix-huit à vingt-un pouces; la pierre en eft très-belle & propre à faire les plus beaux ouvrages, comme des perrons, des balcons, & autres ouvrages femblables.

A Montrouge on rencontre, après le banc de cailloutage, un autre banc appellé *la grande roche*; il eft fuivi de plufieurs petits bancs propres à faire du moëllon, viennent enfuite un fouchet, un haut banc, un bas appareil & une caillace. Cet arrangement s'eft trouvé dans toute l'étendue du canton de Montrouge du côté du pavé d'Orléans, & au-delà de ce pavé dans le territoire d'Arcueil. Les eaux ont fait abandonner ces carrieres;

HISTOIRE NATURELLE.

*Année 1756.*

il y en a cependant encore une près d'Arcueil où l'on peut distinguer les bancs, parce qu'elle n'est pas inondée.

Au-delà de la croix d'Arcueil on trouve un haut banc & un bas appareil grisâtre & de moindre qualité que celui dont je viens de parler; au-dessous de ce bas appareil il y a un cliquart d'environ huit à dix pouces.

Proche Cachan on a ouvert une carriere qui ne differe de celles des environs de la croix d'Arcueil que parce que le cliquart est très-beau étant mis en œuvre, il porte un pied de hauteur.

Dans le canton de Bagneux, après le banc de la grande roche dont il a été fait mention à l'article de Montrouge, on perce plusieurs petits bancs qui sont suivis du souchet; après lui sont deux autres bancs, dont l'un est nommé haut banc, & l'autre bas appareil, leur pierre est entiere, & n'est pas si *filardeuse*, c'est-à-dire qu'elle ne se délite pas si aisément, elle forme des masses plus compactes, plus entieres, & composées de moins de couches. Au dessous de ce bas appareil il y a un banc de six pouces appellé *banc doux*, on en fait du moëllon.

Entre Bagneux & Montrouge, aux environs du coin du parc de ce dernier endroit, les carrieres font voir les mêmes bancs qu'à Bagneux, excepté que le bas appareil porte deux pieds ou vingt-sept pouces.

Au-delà du fauxbourg Saint-Marceau, on a quelquefois trouvé une différence dès le banc de sable, ce banc étoit beaucoup plus considérable en hauteur; il étoit même tel, qu'on a été obligé de faire l'ouverture des trous plus grande que celle des autres carrieres, afin de pouvoir le maçonner, ce qu'on a fait jusqu'à ce qu'on ait trouvé un banc propre à soutenir cette maçonnerie. Une autre différence des carrieres de ce canton est dans la couleur de la pierre des premiers bancs, cette pierre y est rougeâtre, couleur qui ne vient probablement que de ce qu'il y a dans ce canton beaucoup de puisarts, c'est-à-dire, des terres rouges, grasses, & mêlées de cailloux. Il y a lieu de présumer que ces puisarts sont les endroits où les eaux de pluie passent après avoir traversé les terres, & se répandent dans les carrieres en se filtrant à travers les lits de ces pierres.

Dans les endroits où il n'y a pas tant de puisarts, la pierre est blanche, moins *filardeuse* ou plus entiere; cette pierre y forme un haut banc, un banc blanc, ou souchet, & un petit banc qu'on nomme *bon banc.* Dans ces trois cantons on rencontre une autre espece de petit banc de moëllon appellé *banc rustique*, parce qu'il est dur.

La plus considérable de toutes ces différences consiste donc en ce que le blanc qui suit celui du souchet, est quelquefois divisé en plusieurs petits bancs au-lieu de n'en former qu'un; ou bien, ce qui est plus commun, la pierre de ce banc ne differe dans une carriere de celle du même banc & d'une autre carriere, que parce qu'elle y est plus belle & plus nette : il en est de même des autres différences, elles ne dépendent que de ce qu'entre le banc de cailloux & de sable gras, & celui du souchet, les bancs sont plus ou moins multipliés ou d'un grain plus ou moins serré & fin, ce qui leur a fait donner des noms différens. Ces différences, comme l'on voit, sont de bien peu de conséquence; celle qui regarde la

couleur de ces pierres l'est encore beaucoup moins, & ne mérite presque pas d'être regardée comme telle dans une description générale de carrieres.

Il ne s'agiroit peut-être même que d'avoir nivelé avec exactitude, si cela étoit cependant possible, la hauteur des bancs de toutes ces carrieres, & d'en avoir suivi la continuité, pour faire évanouir entiérement plusieurs des difficultés en question : l'on verroit probablement alors que toutes ces différences ne viennent souvent que de ce qu'un même banc se trouve naturellement plus haut ou plus bas dans les unes ou les autres de ces montagnes, à cause des différentes profondeurs de ces carrieres, qui sont occasionnées par la différente hauteur des montagnes ou des endroits de ces montagnes dans lesquels on a ouvert les carrieres.

On trouve, par exemple, suivant la description générale des carrieres de Moxouris, un banc verd qui semble ne se pas trouver communément dans les autres carrieres; je l'ai cependant observé dans celles qui sont proche le château de S. A. S. M. le prince de Condé, à côté d'Issi, & qu'on appelle les carrieres de Montargis, parce que ce château portoit autrefois ce nom. Il se voit encore dans les derniers bancs des glaisieres qui sont peu éloignées de Vanvres, au dessous de Bicêtre & aux environs du petit Gentilli; ainsi il ne s'agiroit peut-être que de niveler & de suivre ces bancs dans les différentes sinuosités qu'ils peuvent prendre dans les montagnes.

Il m'a déjà paru que ce banc verd des glaisieres de Vanvres n'étoit qu'une continuité de ce même banc des carrieres qui sont dans ce canton : comme les glaisieres sont plus basses que ces carrieres, il me semble que leur banc verd doit prendre l'inclinaison de la pente de ces montagnes, & baisser ainsi pour former ce banc dans les glaisieres. En effet, on remarque tous les jours dans les carrieres, qu'un banc, après avoir gardé le plan horizontal pendant un long espace, plonge & descend selon la pente de la montagne, traverse les vallées, & remonte de l'autre côté dans les montagnes voisines, où il se trouve souvent à une hauteur différente de celle où il étoit dans les premieres montagnes; mais quand cela ne seroit pas, on ne pourroit guere former de difficultés bien fortes contre ce que j'ai avancé touchant l'uniformité dans les bancs des carrieres qui se voient aux environs de Paris.

Il seroit peut-être encore plus simple, pour répondre à toutes ces difficultés, d'imaginer que les montagnes de ce canton n'ont été originairement qu'une masse de marne ou de craie surmontée de différens sables, & assise sur un massif de glaises. Cette supposition accordée, il suffiroit de supposer de plus que la masse de marne s'est par succession de temps divisée en plusieurs lits de hauteurs différentes, en se séchant & en se gerçant en quelque sorte suivant une direction horizontale. Au moyen de ces suppositions, il sera facile de répondre à la difficulté qui regarde la multiplicité plus ou moins grande des bancs; elle ne viendra que de ce que la masse de marne se sera plus ou moins gercée dans un endroit que dans un autre.

La différence de leur dureté ne peut guere arrêter, lorsqu'on sait qu'on a déjà observé que communément les bancs de pierre du fond des carrieres sont d'une pierre plus dure que celle des bancs supérieurs. Que cela

vienne de ce que la matiere qui compose les pierres des bancs inférieurs soit plus homogene, plus exactement liée, ou que cette dureté dépende d'un fluide qui pénetre la matiere qui fait le corps de la pierre, ou bien enfin que cette propriété n'ait pour cause que la pression, qui doit être proportionnelle à la hauteur de la masse qui précede les bancs; quelle que soit celle de ces causes qu'on admette, elle sera suffisante, autant que je le pense, pour faire disparoître les difficultés qu'on pourroit faire.

Ce qui semble appuyer ces suppositions, & sur-tout celle pour laquelle je demande qu'on accorde que la masse principale des montagnes des environs de Paris étoit primitivement de marne ou de craie, est ce qu'on observe dans les carrieres de craie de Bougival & de la machine de Marli: ces carrieres ne sont qu'un massif de craie de plus de soixante à quatre-vingts pieds de profondeur dans les endroits où l'on fouille le plus, mais où l'on ne va pas cependant jusqu'au fond de cette craie; elle tient lieu, comme on doit s'en appercevoir, de presque tous les bancs des autres carrieres. Il lui a apparemment manqué ce qui a donné la consistance de pierre à une masse semblable dans les carrieres d'où l'on tire de la pierre; & si elle n'est pas divisée en bancs comme les autres carrieres (car elle ne l'est réellement pas, elle ne forme qu'un massif continu) ce n'est peut-être que parce qu'elle s'est desséchée plus uniformément, & qu'elle étoit plus homogene; elle est cependant précédée de quelques lits d'excellente pierre, dont il y a des carrieres connues sous le nom de carrieres de Notre-Dame. Le fluide qui a donné la consistance de pierre à la craie dont elles sont faites, n'a pas été suffisant pour durcir tout le solide de cette craie. Avec ces modifications on peut donc, autant que je puis le croire, rendre raison des variétés observées dans les montagnes des environs de Paris, & que j'ai rapportées ci-dessus.

Une dont je n'ai pas encore parlé paroîtra peut-être beaucoup plus difficile à expliquer, & j'avouerai qu'elle l'est réellement plus que les précédentes; on peut tirer cette difficulté de la composition des montagnes de pierres à plâtre, ou des plâtrieres; pour l'éclaircir autant qu'elle le mérite, il faut faire pour une plâtriere ce que j'ai fait pour les carrieres ordinaires, & en donner une description générale.

D'abord, comme dans les autres carrieres, on trouve une couche de terre d'environ un pied, ensuite le banc de sable qui renferme de la meuliere, ou des cailloux de cette nature, ou de petites roches de grès, & qui peut avoir depuis dix jusqu'à trente pieds, & même plus. Il précede le banc de tuf ou de marne des autres carrieres : ce tuf y est coupé de plusieurs petits lits diversement colorés & de hauteurs si différentes : le premier, qui est de trois ou quatre pieds au plus, est d'une couleur verte; il est suivi d'un autre composé lui-même de plusieurs petites couches ou veines d'un jaune sale, elles ont au plus un demi-pied, elles sont coupées d'autres petites veines blanches dont la hauteur est encore moins considérable. Le banc qui est au-dessous est également composé de veines blanches & verdâtres, le fond en est cependant plutôt blanc que de l'autre couleur, il a en tout environ six pieds de hauteur. Les bancs qui suivent

vent sont moins hauts, l'un est approchant de deux pieds, il est jaunâtre; après il y en a un de couleur blanche qui a à-peu-près deux pieds & demi; au-dessous de celui-ci est un autre de la même hauteur & d'une couleur tirant sur le jaune.

Il précede une bande qui est plus brune, après laquelle on trouve une pierre tendre & blanche, d'environ trois pieds & demi, qui est posée sur un lit de dix pieds composé de pierres tendres, légeres, bleuâtres & feuilletées; enfin celui-ci est porté par les gros bancs de pierre à plâtre qui peuvent avoir en tout dix à douze pieds, après lesquels il y en a un d'une pierre blanche ou veinée de brun, de bleu & de blanc; à l'extérieur elle paroît toujours blanche, les veines ne se distinguent ordinairement que dans l'intérieur des blocs. Après ce banc, le plâtre reparoît & forme un banc d'une hauteur indéterminée, ou plutôt différens bancs de deux ou trois pieds dans cette dimension.

Ils sont ordinairement entrecoupés d'une bande de pierre spéculaire, qui est quelquefois d'un pied, & qui d'autres fois n'a que quelques pouces : cette pierre est communément d'un jaune transparent, mais quelquefois sa couleur est d'un brun ou d'un verdâtre de glaise; elle se trouve ordinairement dans des terres de l'une ou de l'autre de ces couleurs, elle y est en petites paillettes; le total forme une bande qui n'a que quelques pouces. Elle sépare ordinairement le second banc de pierre à plâtre, qui est un de ceux qui sont au-dessous des pierres veinées, le premier l'est par une couche de l'autre pierre spéculaire : cette couche forme communément des masses de morceaux arrangés irréguliérement, de façon cependant qu'on peut la distinguer en deux parties, je veux dire qu'une partie des morceaux semble pendre du banc supérieur de pierre à plâtre, & l'autre s'élever du banc inférieur qu'elle sépare; quelquefois il se trouve de ces morceaux qui sont isolés, & qui ont une figure triangulaire dont la base forme un angle aigu rentrant : les autres morceaux qui composent les masses irrégulieres des autres couches affectent également plus ou moins cette figure, & tous se levent par feuillets.

Cette description a été faite d'après ce que j'ai observé dans les plâtrieres de Montmartre. Toute la montagne où ces plâtrieres sont ouvertes paroît être composée de cette façon; s'il y a quelque variété, elle ne vient que de l'inclinaison plus ou moins grande des bancs, inclinaison qui, comme l'on sait, dépend de la forme des montagnes. Je ne m'arrêterai pas davantage à remarquer que les couleurs de ces bancs varient aussi quelquefois, cela dépend de la quantité de la matiere colorante, ou de sa nature; je dirai seulement que la pierre à plâtre, qui est pour l'ordinaire d'un brun jaunâtre, est quelquefois teinte d'une couleur de chair ou de rose très-légere.

Il est très-aisé de distinguer tous ces bancs dans les carrieres ouvertes en plein air, comme celles de Montmartre; la coupe de ces carrieres en est singuliérement variée, & les couches sont assez bien distinctes au moyen des couleurs pour qu'on les remarque aisément, même d'assez loin. On peut voir la même chose à Bagnolet, à Belleville, à Ménil-montant, à

cette butte appellée Montfaucon, qui ne paroît être que le reste d'une partie de la montagne de Belleville, qui a été coupée à force d'en enlever de la pierre à plâtre : on peut même en quelque sorte dire que Montmartre, Montfaucon, la montagne où est Belleville & Ménil-montant, ne forment qu'une continuité de terrain dont les couches conservent le même parallélisme.

J'ai vu beaucoup d'autres carrieres à plâtre des environs de Paris, mais il m'a paru qu'il n'y en avoit pas où l'on pût distinguer aussi aisément tous les lits qui composent les carrieres à plâtre de ce canton. Les autres carrieres de cette nature sont ouvertes en forme de puits, ou elles le sont dans des montagnes dont les coupes ne sont pas aussi élevées que celles dont je viens de parler; malgré ces obstacles, on s'apperçoit cependant qu'en général les choses s'y passent à très-peu-près de la même façon.

Au Calvaire, par exemple, où la pierre se tire par un puits ou par des souterrains longs & étroits, on ne peut voir que les bancs mêmes de la pierre à plâtre; cependant comme il se fait de temps en temps des éboulemens des lits qui sont au-dessus de ces pierres, on remarque aisément que ces éboulemens sont composés de matieres semblables à celles qui forment les premiers lits des carrieres que j'ai décrites : de plus, le haut du Calvaire est fait d'une couche considérable & de plusieurs toises de hauteur, qui n'est qu'un amas de sable de différentes couleurs, & qui renferme de la pierre meuliere ou des cailloux de cette nature, les bancs même de la pierre à plâtre y sont aussi multipliés qu'à Montmartre & à Belleville (*a*). Ce que j'y ai vu de plus est une pierre blanche, calcaire, dure, & de la nature de la pierre à bâtir; le banc formé par cette pierre se nomme *la roche*, il est au-dessous de tous les lits de pierre à plâtre, & précede le lit de cailloutage, qui est la borne du travail des ouvriers : ce banc se trouveroit probablement dans les autres carrieres si on y fouilloit aussi profondément que dans celle du Calvaire, mais il ne m'a pas paru qu'on le fit autant. Les ouvriers ne traversent pas entiérement le dernier banc de la pierre à plâtre.

Le banc de roche des plâtrieres du Calvaire pourroit bien être de niveau avec quelques-uns de ceux qui composent les carrieres qui sont du côté de Nanterre; il pourroit peut-être encore l'être beaucoup plus avec celui de moëllon, qui se tire dans certains endroits du bas de la montagne du Calvaire du côté de Suresne; il paroît l'être avec une espece de tuffeau jaunâtre qu'on prendroit pour du sable, & qui borde le chemin étroit qui conduit de Suresne au Calvaire même. Ce tuffeau, de même que la pierre de roche, se dissout avec force dans l'esprit de nitre, ce qui dénote une matiere calcaire & non un composé de sable, pour lequel on le prendroit d'abord. La profondeur du puits fait pour la carriere des her-

(*a*) Ces bans sont dans l'ordre suivant, & portent des noms différens imaginés par les Carriers : 1°. le souchet, qui fait le ciel de la carriere, 2°. le haut banc, 3°. les étourneaux ou le banc maigre, 4°. le gros banc, 5°. deux bancs gris, 6°. deux bancs mariniers, 7°. le banc blanc, 8°. le banc appellé maligne bête, 9°. le banc de tablette, 10°. le banc gris, 11°. quatre bancs d'enfonçage, 12°. la roche, 13°. la terre ou le cailloutage,

mites du Calvaire, est de quinze toises ou de quatre-vingt-dix pieds : au-dessus de l'ouverture de ce puits, la montagne est d'une hauteur qui n'est autant qu'on en peut juger à l'œil, guere au-dessous de celle de la carriere; ainsi cette montagne pourroit avoir au moins cent quatre-vingts pieds au-dessus du niveau de la riviere qui en baigne le pied. Le puits de la carriere des hermites communique avec plusieurs des autres carrieres, qui sont plus basses que ce puits, de sorte qu'on peut aisément aller des unes dans les autres.

Du côté de Ville-d'Avrai les carrieres à plâtre ne sont pas si profondes, les puits n'y sont que depuis cinq jusqu'à onze toises, suivant qu'ils sont ouverts plus ou moins haut dans la montagne; les bancs de pierre à plâtre n'y forment en tout qu'une masse de quatre ou sept pieds au plus de hauteur. Ce banc ne paroît pas s'étendre dans toute la montagne, les ouvriers disent du moins qu'on fait quelquefois plusieurs trous sans le trouver, & qu'il est vague : cela peut souvent provenir de ce que cette montagne ayant été beaucoup creusée & percée de semblables puits, on tombe, quand on en creuse de nouveaux, sur des endroits qui ont été dépouillés de la pierre qu'ils contenoient originairement. Les ouvriers veulent encore que les plâtrieres de Ville-d'Avrai n'aient pas de pierre spéculaire, & que celles qui sont de l'autre côté de ce village & dans les endroits de Sevre soient entiérement semblables : cela est probable, mais malgré ces petites différences je les crois en général composées comme celles dont j'ai parlé plus haut. Les décombres qu'on tire de leurs puits font voir des matieres semblables qui composoient les lits supérieurs à ceux des pierres à plâtre. Quant au manque de pierre spéculaire, il ne doit pas arrêter; cette pierre n'est, pour ainsi dire, qu'un accident aux carrieres à plâtre, ou plutôt ce n'est qu'un plâtre plus pur & qui s'est crystallisé, à-peu-près comme feroient les stalactites, qui sont toujours des effets accidentels dans les montagnes où il s'en trouve.

Les carrieres de Châtillon & du Bourg-la-Reine ne me paroissent pas différer beaucoup plus; ce sont toujours des bancs de pierre à plâtre précédés de différens lits des substances que l'on a vues dans les autres plâtrieres, & qui sont surmontés d'une couche de sable considérable. Lorsqu'on parcourt le haut de ces montagnes, on y remarque aisément les mêmes sables & les mêmes pierres ou cailloux de meuliere dont on bâtit, comme dans tous les autres endroits dont j'ai parlé, non-seulement les maisons; mais les murs de clôture, ceux des parcs, & tous les ouvrages qu'on fait dans ces endroits, tant cette pierre y est commune.

J'ai fait jusqu'à présent mention de toutes les plâteries que je sais être ouvertes dans les montagnes les plus proches de Paris; il y en a encore d'autres qui sont un peu plus éloignées, sur quelques-unes desquelles j'ai ramassé des observations.

Les plus considérables de ces plâtrieres, & que j'ai le mieux vues, sont celles qui sont ouvertes dans cette chaîne de montagnes où se trouvent Montagni, Sanois & Franconville. Je n'y ai rien observé qui fût bien différent des précédentes. Comme la coupe de ces carrieres ne présente pas

une aussi grande hauteur, on n'y voit pas autant de lits & de couches qu'à Montmartre; j'y ai observé cependant plusieurs de ces lits, & lorsqu'on a bien examiné celles de Montmartre & de Belleville, il est facile de remarquer que si ces carrieres n'avoient été découvertes que dans la moitié de leur hauteur, elles seroient dans le cas de celles-ci. Il y en a, par exemple, une dans la montagne de Belleville, qui est placée de l'autre côté de celles qui regardent Paris, & qui tient de celles des montagnes de Sanois. Cette plâtriere, quoique dans la même montagne, étant ouverte presque dans la pierre même à plâtre, laisse voir peu de bancs supérieurs. Il n'y a pas trop lieu de douter que toute la suite des bancs ne se continue d'un côté de la montagne à l'autre, & que si la montagne étoit coupée à pic, on ne vît cette variété de lits si différemment colorés qui se distinguent de l'autre côté. Au moyen de cette derniere remarque, on pourra aisément concilier les différences apparentes des autres carrieres des environs de Paris, & nommément de celles d'Argenteuil.

Ces carrieres sont au haut de la montagne qu'on passe peu avant Argenteuil, en y allant par le grand chemin de saint Denis. Celles qui sont les plus proches du chemin ont la pierre à plâtre presque de niveau avec le chemin; si elles ont un lit ou deux de ceux de Montmartre, c'est au plus, encore ces lits sont-ils de peu de hauteur. Un peu au dessus de ces carrieres il y en a d'autres plus élevées : on tire la pierre en creusant la montagne, comme à Montmartre & à Belleville. La coupe de la montagne y fait voir des lits semblables à ceux de ces carrieres, en un moindre nombre, il est vrai, & cela sans doute parce qu'elles sont moins hautes & qu'elles ne sont peut-être qu'une continuité de celles de Sanois & des autres endroits de cette côte, qui est peu éloignée d'Argenteuil : ce dernier endroit est même en quelque sorte à l'amortissement de la pente de cette côte; on monteroit insensiblement, en y allant d'Argenteuil. Ainsi les bancs des carrieres à plâtre de ce bourg paroissent avoir de la continuité avec ceux de la côte de Sanois, & n'en différer que parce qu'elles sont moins élevées.

On m'accordera sans doute, après toutes ces remarques, que les plâtrieres des environs de Paris sont en général composées toutes de la même façon, & que si elles different, ce n'est qu'accidentellement; mais on demandera en même temps que je concilie cette uniformité avec celle des carrieres à pierre à bâtir, lesquelles j'ai dit pouvoir être regardées, tout bien considéré, comme essentiellement peu différentes des plâtrieres. Pour le faire voir, je demande qu'on se rappelle que j'ai dit que les montagnes qui renferment de la pierre à plâtre avoient pour premier banc du sable avec la pierre meuliere ou des grès, & que ce sable étoit suivi d'un banc considérable de marne différemment litée & colorée. Jusque-là c'est la même chose, ou à très-peu de chose près, que dans les montagnes qui ont de la pierre a bâtir. Celles à pierres à plâtre ont leur banc marneux coupé de beaucoup plus de lits. Pourroit-on encore dire que ce banc l'est souvent prodigieusement dans les montagnes de pierres ordinaires, comme on peut s'en assurer par la coupe que je donne ici du puits fait dernierement à Sainte-Genevieve à l'occasion de la nouvelle église qu'on se propose d'y bâ-

tir? Peu de carrieres de pierre à plâtre ont ce lit de marne coupé d'autant de lits que celui qu'on a percé en creusant ce puits. La différence la plus considérable consiste donc dans la nature de la pierre à plâtre, qui est différente de celle de la pierre commune dont on se sert pour bâtir.

Ces deux pierres ont elles-mêmes encore la propriété de se calciner; leurs chaux, il est vrai, ont des qualités qui ne gardent pas plus d'affinités entr'elles que les pierres n'en ont les unes avec les autres : le feu ne rapproche pas plus ces chaux de l'unité, il les laisse en quelque sorte avec toute la dissemblance que leurs pierres avoient, il ne leur ôte ni ne leur donne rien qui en change essentiellement la nature, il ne fait qu'en changer un peu les parties respectivement les unes aux autres, & leur enlever une grande quantité de l'humidité qu'elles renfermoient.

Des pierres que le feu le plus violent laisse les mêmes les unes par rapport aux autres, doivent, pourra-t-on dire, être bien essentiellement différentes. Rien ne m'empêcheroit d'en convenir, & de soutenir avec cela que les montagnes qui renferment des pierres à plâtre ne sont pas, aux environs de Paris, généralement parlant, bien différentes dans leur composition de celles qui ont de la pierre de taille. Ne sait-on pas, & ne l'ai-je pas dit dans ce mémoire, qu'un moindre accident peut faire de la craie une pierre qui aura des propriétés différentes de celles qu'on remarquera dans un autre? Ne sait-on pas même, d'après la curieuse expérience de M. Geoffroy sur les pierres à fusil (*a*), qu'un acide végétal joint à une matiere calcaire, en fait une pierre à fusil qui différera beaucoup plus essentiellement encore, puisque cette matiere calcaire sera devenue vitrifiable. Qu'une substance donc analogue à l'acide qui fait la pierre à fusil, ou plutôt qu'un acide vitriolique ait pénétré la masse de craie qui remplissoit dans les montagnes l'espace où se trouve maintenant la pierre à plâtre, cette pierre se sera formée, & la composition primitive des montagnes n'aura pas été changée. Il n'auroit peut-être encore fallu, suivant les expériences de M. Macquer, qu'un plus grand mêlange de sable tant avec la craie de ces endroits qu'avec celle dont est formée la pierre de taille. Cette plus grande quantité de sable peut suffire pour donner naissance à une pierre à plâtre, quoique M. Macquer aime mieux encore y joindre un acide vitriolique. Quoi qu'il en soit, il suit de ces remarques, que les plâtrieres ne different pas essentiellement dans leur composition des carrieres de pierres à bâtir; elles en different d'autant moins, qu'au dessous des pierres à plâtre, on trouve, comme je l'ai dit, la pierre de roche qui est de la nature de la pierre de taille. L'on ne doit donc point, à ce que je crois, se refuser à la proposition générale que j'ai établie au sujet de la composition uniforme des montagnes des environs de Paris.

Après les observations répétées que la preuve de cette question exigeoit de moi, il étoit assez naturel que je cherchasse s'il étoit essentiel à la formation de la pierre à plâtre, que les matieres qui la composent se trouvassent dans un terrain de la nature de celui de Paris, & dont les monta-

(*a*) Voyez Mém. 1746, Collection Académique, Partie Françoise, Tome X.

gnes fussent arrangées comme celles de ce canton. J'ai cherché à m'assurer de ce fait : plus heureux par rapport à des pays fort éloignés de Paris que par rapport à ceux qui en sont proche, j'ai eu quelques observations qui ne peuvent trouver place autre part mieux que dans ce mémoire, je vais donc les détailler.

Quant à ce qui regarde les endroits peu éloignés de Paris, il se réduit presque à une énumération de noms d'endroits qui renferment de la pierre à plâtre (*a*); je n'ai même vu qu'une de ces plâtrieres, encore pourroit-elle être placée dans l'étendue que j'ai donnée aux environs de Paris, c'est celle de Villiers-Adam, peu éloignée de l'abbaye du Val. J'espere examiner par la suite les autres & en parler lorsqu'il s'agira des provinces où elles sont ouvertes : je dirai seulement ici ce que j'ai vu dans celles de Villiers-Adam ; celles-ci sont situées dans l'enclos de l'ancien château de ce village, on y travaille peu, elles sont comme abandonnées. Comme elles sont dans le bas de la montagne, le banc de pierre à plâtre est celui qui paroît d'abord; ce banc peuvent avoir cinq à six pieds d'épaisseur, il est suivi d'un filet d'une terre verdâtre de deux ou trois pouces, au-dessous duquel il y a un banc de pierre blanche calcaire de plusieurs pieds sous lequel on n'a pas fouillé.

A côté du même enclos on voit encore une de ces carrieres, & qui est même plus basse que la précédente; la pierre à plâtre y est à la surface de la terre, elle a bien quatre à cinq pieds de hauteur, elle a après elle une couche de terre verdâtre d'un pied & demi; vient ensuite une terre marneuse, blanche, de plus d'un pied; puis un banc d'une pierre brune, enfin la pierre à plâtre qui peut avoir douze pieds & plus; elle est divisée en plusieurs petits bancs de six, huit, dix & dix-huit pouces d'épaisseur; ils sont quelquefois séparés les uns des autres par des filets de gypse crystallisé & jaunâtre que les ouvriers de cet endroit, comme tous ceux de Paris, appellent *miroirs* ou *grimaux*. Il faut qu'on tire de ces carrieres, ou qu'on ait tiré de carrieres qui peuvent ne plus exister, des masses de ce gypse crystallisé beaucoup plus considérables, puisque les murs du clos qui en est voisin en sont faits, & que les especes de moëllons qu'on en a formés ont plus d'un pied de hauteur, au-lieu que les bandes de ce gypse n'avoient guere qu'un pouce dans les carrieres que j'ai examinées.

Quoique cette description ne soit pas celle de carrieres bien considérables, & qui présentent une grande coupe perpendiculaire au moyen de laquelle on puisse voir une suite d'un grand nombre de couches, comme à Montmartre & Belleville, on ne laisse pas cependant d'y reconnoître

(*a*) Outre Villiers-Adam, on en trouve dans ce canton à Frépillon, Moussouk, aux Bons-Hommes, à Taverni, Saint-Martin-du-Tertre, Bessancourt.

Vers la côte de Sanois, outre les endroits dont j'ai parlé, on en tire encore à Herblai, à la Frete, & l'on peut dire en général que toute cette côte en renferme. Grisi, qui est au-delà de Pontoise, en donne aussi. Le côté de Meaux a plusieurs endroits qui en fournissent, savoir, Vaujours (celui-ci est du moins sur la route) Vaudrai, Coucheret, Châton, Montcaux, Saint-Fiacre, Boutigni, Mareuil, Quinci, Coulomiers, Ebli, Nanteuil, Verni, Plessis-l'Evêque, le Sépulchre, Saint-Souplet, Pringi, Penchar, Cregi, Barsi & Saint-Jean.

qu'en général la disposition des bancs qu'on y voit est, à peu de chose près, telle que dans ces endroits; on retrouve même dans une le banc de roche dont j'ai parlé au sujet des plâtrieres du Calvaire. Je pense aussi que l'autre carriere de Villiers-Adam a ce banc de roche, les plâtriers m'ont du moins assuré qu'on trouvoit dans le dernier banc de cette carriere un banc rempli d'empreintes de coquilles : ils vouloient que ce banc fût de pierres à plâtre, je présumerois plutôt qu'il seroit de cette roche, qui est une pierre calcaire.

Ce n'est pas cependant que je pensasse qu'absolument parlant il ne pût se trouver dans la pierre à plâtre des empreintes de coquilles, ou des coquilles mêmes, puisqu'on y trouve des os qui sont probablement d'animaux marins; mais on n'a point vu, du moins que je sache, de pierres à plâtre avec cet accident; & si celles de Villiers-Adam sont dans ce cas, il me semble qu'elles seroient les premieres de cette nature : il pourroit même bien se faire que cela fût, car parmi les morceaux de pierre à plâtre qui étoient entrés dans la composition du vieux mur du clos dont j'ai parlé, j'en ai trouvé beaucoup qui étoient décomposés en parties, de forme lenticulaire, que je regarderois volontiers comme autant de petites pierres lenticulaires ou numismales qui sont devenues de la nature de la pierre à plâtre. Je le penserois d'autant plus volontiers, que ce canton est abondant en pierres lenticulaires : j'examinerai ceci lorsque je parlerai en détail des pierres à plâtre.

Quoique, par toutes les observations que j'ai rapportées, j'aie tâché d'établir une uniformité dans la composition des plâtrieres, je ne voudrois pourtant pas qu'on en conclût que je pense que cette assertion est générale, & qu'elle regarde toutes les plâtrieres, de quelque pays qu'elles soient; je n'ai prétendu parler que de celles qu'on voit dans les environs de Paris. J'aurois eu grand tort d'étendre cette description à celles des provinces éloignées de Paris, puisque je sais qu'il y a des plâtrieres dans le royaume qui sont composées bien différemment : une des plus singulieres, à ce que je crois, est celle de Montpensier dans la Basse-Auvergne.

Le château de cette ville est porté sur une butte ou petite montagne, de soixante, quatre-vingt ou cent pieds, ou peut-être plus de hauteur; cette butte n'est qu'une masse de terre calcaire ou tuffeau jaunâtre sans bancs ni lits, si ce ne sont ceux de la pierre à plâtre, encore sont-ils très-peu épais; on ne peut même les regarder que comme des filets ou de très-minces couches de cette pierre, ou plutôt de pierre spéculaire en petites lames. Ces couches n'ont guere qu'un pouce au plus d'épaisseur, elles ne sont qu'un amas de lames de pierre spéculaire différemment arrangées & inclinées les unes par rapport aux autres, & grouppées irréguliérement sur des plaques de la même matiere & des mêmes lames encore plus confusément accumulées. Ces couches sont posées assez horizontalement & à des distances les unes des autres qui n'ont rien de régulier : il y a peut-être un pied ou deux entre celles qui sont respectivement les plus éloignées. L'horizontalité de ces couches est quelquefois interrompue par quelques-unes qui coupent les horizontales en formant avec elles un an-

gle plus ou moins aigu : ces couches ne sont pas plus épaisses que les autres, & elles n'ont rien de plus singulier.

On pourroit les regarder toutes comme des especes de stalactites de pierre à plâtre formées dans les fentes qui se sont faites dans la montagne lorsqu'elle s'est desséchée, & dans lesquelles l'eau des pluies venant à s'insinuer après avoir traversé la montagne, y dépose les lames plâtreuses dont elle s'est chargée, & qui étoient répandues dans la masse du tuffeau. On ne peut guere s'empêcher de penser ainsi lorsqu'on voit cette montagne, c'est une des premieres idées qui se présentent à l'esprit : au reste, c'est peut-être de cette façon que toute pierre spéculaire se forme dans les carrieres quelconques de pierre à plâtre, opinion que j'examinerai lorsque je détaillerai mes observations sur cette espece de pierre.

Cette montagne de Montpensier, que je viens de décrire, est singuliere sans doute; elle ne l'est pas cependant encore autant qu'une des environs de Dax en Gascogne, dont je dois la description à M. le président de Borda, qui ayant bien voulu m'éclairer sur la position des bains chauds de cette ville, me manda ce qui suit.

» La source chaude de Dax, dit M. de Borda, est renfermée dans » l'enceinte de la ville, à une courte distance de Ladour, & la ville est » située à l'extrémité d'un pays uni qui vient se terminer par une pente » peu sensible à la rive méridionale de cette riviere. En suivant vers » l'Ouest le cours de cette même riviere, on trouve des sources chaudes » dans la longueur de trois cents toises; quelques-unes sortent de son » bord, & d'autres de son lit; les dernieres, vers l'Occident, en sont assez » éloignées pour avoir pu servir à des bains qu'on a construits en ce lieu. » Entre la ville & les bains, un lit de pierre calcaire rougeâtre & très- » dure s'avance jusqu'au bord de Ladour, dont il fait la rive à-peu-près » dans la longueur de cent toises; les bains sont presque adossés à une » petite montagne dont la partie supérieure est formée par un amas de » pierres vitrifiables presque noires & d'une extrême dureté; toutes ces » pierres sont arrondies : viennent ensuite des éclats de la même pierre, » qui ont conservé tout le tranchant de leurs arêtes : sous ces éclats sont » posés des lits de bols rouges & bleus, qui dans leur partie inférieure » sont mêlés de crystaux de gypse. Deux semblables buttes, mais moins » considérables & moins élevées, dont la plus orientale même mérite à » peine ce nom, sont situées l'une au Sud-Ouest, & l'autre au Nord-Est » de Dax. Si le terrain que je viens de décrire, dit encore M. de Borda, » étoit continu, la ville & les sources chaudes seroient renfermées dans » un angle formé par la riviere & par un banc de bol & de gypse qui » auroit près d'une demi-lieue de longueur; mais cette disposition est par- » ticuliere à ces trois hauteurs. Le reste du terrain est composé de di- » verses couches de sable qui couvrent un lit de glaise dont la couleur est » mêlée de blanc & de bleu, c'est de cette glaise que sort la fontaine de » la ville. Les environs ne renferment aucune pierre, & les sources d'eau » froide que l'excavation des fossés de la ville a fait paroître ne sont » point acidules. »

Il

Il feroit inutile de détailler ici tout ce que ce terrain peut avoir de fingulier, il fuffira de remarquer que la pierre à plâtre s'y trouve placée d'une façon bien différente de ce qu'elle eft dans les montagnes dont il a été queftion ci-devant. Cette pierre eft ici au-deffous des pierres vitrifiables & de glaifes qui le font auffi, au-lieu que dans les autres montagnes elle eft précédée de matieres calcaires; d'où il eft aifé d'inférer que la compofition de cette pierre ne dépend par conféquent pas de la nature des matieres qui peuvent fe rencontrer dans les mêmes montagnes.

Il faut avouer cependant que fi les monticules des environs de Dax qui renferment le gypfe, n'ont point de pierres qui puiffent donner de la chaux, ils ne font pas éloignés d'un lit de pierre de cette nature, & qu'ainfi ce gypfe, dans le temps de fa formation, a pu n'être que le combiné des matieres calcaires entraînées des moutagnes voifines, mêlées au fable qui eft commun dans le même endroit, & identifiées au moyen d'un acide minéral que les glaifes ont pu fournir. Cette idée feroit conforme à l'analyfe du plâtre donnée par M. Macquer, & elle feroit en quelque forte rentrer l'irrégularité des monticules des environs de Dax dans la regle générale, qui fuppofe la préfence des matieres calcaires où fe trouve la pierre à plâtre. Quoique cette regle ne foit pas encore bien établie, il femble cependant, après ce qui a été dit jufqu'ici, & ce que je pourrai obferver lorfque j'examinerai en détail les différentes efpeces de pierre à plâtre, qu'elle peut s'établir, ou qu'elle mérite du moins d'être conftatée ou détruite par des obfervations fuivies & répétées. Je ne chercherai pas à en faire fentir l'utilité pour la théorie de la formation de cette pierre, ne voulant pas trop m'écarter de ce qui regarde les environs de Paris; j'y reviens donc pour finir tout ce qui regarde la topographie générale & minéralogique de ce canton.

Jufqu'à préfent j'ai fait connoître en général ce qui peut s'y trouver depuis le fommet des montagnes jufqu'à leur bafe; il s'agiroit maintenant de defcendre au-deffous de cette bafe, & de mettre au jour ce que l'intérieur de ces abymes doit renfermer. Les matieres qu'on recherche dans les environs de Paris ne font pas affez précieufes pour nous engager à percer la terre au-deffous de ces montagnes. La pierre, qui eft la matiere qu'on recherche le plus, eft au-deffus de cette bafe, & l'eau, qui oblige fouvent de percer ces bancs de pierre, n'eft pas beaucoup au-deffous. Ainfi j'ai donné ci-devant la defcription de toutes les couches qu'on a jufqu'à préfent mifes au jour dans les travaux qu'on a été obligé de faire dans les montagnes, foit pour tirer de la pierre, foit pour creufer des puits.

Mais s'il eft plus que probable que nous ne faurons de long-temps ce qui eft perpendiculairement au-deffous des bancs que nous connoiffons pour former les montagnes mêmes, on peut dire que nous n'ignorons pas ce qui fe rencontre jufqu'à une profondeur affez confidérable dans la vallée que la Seine arrofe. Le détail que j'ai donné fur cette matiere dans mon mémoire fur les poudingues (c), en eft une bonne preuve. La fouille

(c) Voyez Mém. 1753, Collect. Acad. Part. Franç. Tome XI.

HISTOIRE NATURELLE.

*Année 1756.*

faite dans cette vallée pour le puits de l'école militaire a cent trente-cinq pieds; si on y joint la profondeur de celle du puits de Sainte-Genevieve fait à l'occasion de l'église de cette congrégation, l'on aura au moins deux cents quarante ou deux cents cinquante pieds de profondeur, ce dernier puits étant de dix-huit ou vingt toises en hauteur. Par conséquent, si l'on vouloit que les bancs des vallées se continuassent dans les montagnes, ce qui n'est pas probable, on auroit ainsi la connoissance de la fouille la plus considérable qu'on ait, à ce que je crois, ouverte dans les environs de Paris. Cette fouille le seroit même plus que celle dont il est parlé dans la géographie générale de Varenius, & qui est regardée comme une des plus grandes qui aient été faites; elle avoit deux cents trente-deux pieds, ainsi celle des environs de Paris la surpasseroit de quelques-uns.

J'ai assez détaillé dans mon mémoire sur les poudingues ce qui s'est observé dans cette fouille, pour ne point rappeller ici ce que j'ai pu dire à cette occasion; cependant les observations que j'ai rapportées étant présentées sous un point de vue général, & demandant par conséquent d'être appuyées de plus en plus de remarques particulieres, j'ai cru devoir placer ici ce que j'ai recueilli de nouveau à ce sujet, & sur-tout pour ce qui regarde le banc de caillou roulé qui se trouve à la surface de la terre, ou qui n'est recouvert que de la terre végétale.

J'ai tâché de prouver que ce banc étoit formé de cailloux de pierres à fusil, de pierres calcaires, de granits, & de quelques coquilles apportés par la Seine & la Marne des pays qu'elles arrosent depuis leurs sources jusqu'à l'embouchure de la Seine dans la mer, & par les rivieres qui se jettent dans l'une ou l'autre. Il m'importoit donc de remarquer de plus en plus les bords de ces rivieres que je pourrois voir, & que je n'avois pas encore parcourus. Voici ce que j'ai remarqué de nouveau.

Je commencerai par les environs mêmes de Paris (*a*). Lorsque j'ai décrit ce banc, on ne l'avoit pas encore atteint dans les fondemens de cette belle & magnifique place que l'on construit à la gloire du roi. L'été dernier on a, dans plusieurs endroits, mis ce lit à découvert; il étoit surmonté d'une couche de terre sableuse apportée par la riviere dans des débordemens postérieurs, & sans doute de beaucoup, à ceux qui ont formé le banc de caillou, & probablement semblables à celui de 1740. Le lit de sable pouvoit avoir sept à huit pieds de hauteur, le banc de caillou étoit entiérement semblable à celui qu'on a percé dans la fouille du puits de l'école militaire : quand je dis semblable, je n'entends parler que de la nature des pierres dont il est composé, car on n'a point pénétré dans l'épaisseur de ce banc. On y a rencontré des blocs de ces cailloux réunis qui forment des poudingues : un de ces blocs étoit si considérable & si dur, les cailloux en étoient si bien réunis, qu'il a fallu employer la poudre pour le faire éclater & le réduire en petites masses, qui ont été employées en guise de moëllon dans les fondemens des murs de revêtement qu'on a faits aux fossés qui entourent cette place.

(*a*) J'en ai vu aussi à l'entrée de la rue Saint-Paul du côté de la riviere, & aux carmes déchaussés rue Vaugirard, dans des fouilles pour des bâtimens.

J'ai dit plus haut que la couche de terre sableuse étoit de beaucoup postérieure à la formation du banc de caillou : il faudroit remonter sans doute aux temps les plus reculés pour trouver, s'il étoit possible, l'époque de l'élévation de ce banc; mais je crois qu'il ne faudroit pas avoir beaucoup d'inondations semblables à celle de 1740, pour trouver l'époque à laquelle le banc de caillou a commencé à se couvrir : il en faudroit peut-être d'autant moins, que l'endroit où cette couche s'est formée est peu éloigné des bords de la riviere, qu'il forme une espece de bassin où l'eau a dû séjourner plus long-temps, & déposer ainsi plus de terre que dans bien d'autres endroits de ces mêmes bords. En effet, si on se rappelle que la croupe de la montagne où sont placés Passi, Chaillot & le Roule, s'avance beaucoup vers la riviere du côté de Passi & de Chaillot, qu'elle s'éloigne peu-à-peu en se courbant vers le Roule, on remarquera aisément que cette disposition forme une anse dans cet endroit, & que la riviere s'y portant dans ses grandes crues, elle a dû y déposer beaucoup plus de sables & de terres que dans bien d'autres endroits. On en doit juger par ce qui arrive tous les hivers dans les enfoncemens des berges de la riviere, le sable s'y accumule quelquefois à la hauteur non-seulement de plusieurs pouces, mais même de plus d'un pied.

En supposant donc que dans les temps où les bords de la Seine n'étoient pas aussi bien entretenus qu'ils le sont maintenant, cette riviere ait porté toutes les années, je ne dis pas un pied, mais un pouce ou même un demi-pouce de terre, il ne faudroit pas deux à trois cents ans pour avoir élevé cette couche de terre. Quoi qu'il en soit du temps nécessaire à sa formation, je crois, comme je l'ai dit plus haut, qu'elle est de beaucoup postérieure à celle du banc de caillou : cette couche ne se voit guere au-dessus de ce banc que dans cet endroit; s'il s'étoit formé lorsque celui de caillou a cessé d'augmenter, il auroit dû, à ce qu'il me paroît, le recouvrir dans toute son étendue, quoique peut-être différemment, suivant les contours & les sinuosités plus ou moins profondes que la riviere fait dans son cours. Ce n'est donc probablement que bien postérieurement à la formation du banc de caillou que celui de terre sableuse s'est élevé, & ce n'est peut-être même que depuis que Paris a pris certains accroissemens que cette couche a augmenté promptement. Je parlerai plus bas d'une semblable couche que j'ai vue du côté de Dormans, qui est sur les bords de la Marne. Cette couche me paroît avoir ainsi une origine bien moderne, comparée à celle du banc de caillou.

Ce banc, comme je l'ai dit dans mon mémoire sur les poudingues, s'étend dans la plaine de Saint-Denys. Je remarquerai ici qu'il ne faut entendre par le nom de cette plaine que la partie qui avoisine la riviere; celle, par exemple, qui est sur la droite de Saint-Denys, du côté de Notre-Dame des Vertus, n'a point de ces cailloux roulés, il paroît même que ce banc de caillou ne s'étend que peu du côté du chemin d'Epinai; il y a du moins près de ce dernier endroit une sablonniere qui a peu de cailloux roulés : comme elle est éloignée de la riviere, elle n'est formée que des sables, qui étant plus légers que les cailloux, ont pu être portés

plus loin qu'eux par l'eau lorſqu'elle ſe débordoit. J'ai vu la même choſe à l'entrée d'Iſſi ; à gauche de ce village on a ouvert une ſablonniere de ſept à huit pieds de profondeur, ce que peut avoir auſſi celle d'Epinai ; la premiere ne laiſſe voir que quelque peu de cailloux roulés, encore ſont-ils pour la plupart des plus petits, ceux d'une certaine groſſeur y étant très-rares. Cette ſablonniere n'eſt pas éloignée des montagnes voiſines, elle eſt par conſéquent au bout de la plaine, qui de ce côté eſt aſſez étendue ; il a donc fallu de grandes & fortes crues pour y porter des cailloux, & comme elles ſont plus rares que celles qui ſont moins conſidérables, les cailloux y doivent être peu abondans & le ſable plus commun. Ce ſable eſt aſſez léger pour être porté au loin dans de ſemblables crues, & en même temps aſſez lourd pour ſe dépoſer promptement & abondamment dans un endroit auſſi éloigné de la riviere, & où il devoit n'être pas expoſé au courant le plus rapide de l'eau.

Cette opinion me paroît d'autant plus probable que les bords les plus proches de la riviere ſont les plus remplis de cailloux, & des plus gros, & de peu ou point de vrai ſable. On a vu des exemples bien ſenſibles dans les fouilles de l'école militaire, on peut encore s'en aſſurer dans celles qu'on a faites pour l'élévation de ces jolies maiſons de plaiſance qu'on a conſtruites depuis peu à Neuilli & à Aſnieres. Ces châteaux, où regnent le goût & l'élégance, ſont fondés, de même que l'école militaire, ſur le banc qui eſt purement fait de ces cailloux, & d'un gravier trop gros pour être mis au nombre des ſables. L'iſle Saint-Denys n'eſt auſſi, en grande partie du moins, qu'une ſemblable maſſe de ces cailloux.

Il paroît donc que ce banc ſera plus ou moins formé de ces ſeuls cailloux, à proportion qu'il ſera dans une diſtance plus ou moins grande du bord de la riviere. J'en ai encore eu des preuves en remontant la riviere entre Choiſi & Ablon, mais plus près du premier endroit que du ſecond ; j'ai retrouvé ce banc, on l'avoit fouillé devant le château de Vigneuil, qui eſt plus loin que ces endroits ; la fouille étoit d'environ un pied ou un peu plus de profondeur. Ce banc eſt à la ſurface de la terre & très-peu recouvert, il eſt des plus dégagés de ſable, c'eſt un amas pur de cailloux ; j'y ai vu des cailloux de pierres calcaires, de *ſilex*, de granits : enfin il eſt entiérement ſemblable à celui de l'école militaire ou des autres endroits qui ſont peu éloignés de la riviere. Depuis Vigneuil juſqu'à Chantroſai on ſuit ce banc : en ſortant de ce dernier endroit, j'ai rencontré une maſſe de poudingue aſſez conſidérable & de cailloux très-bien liés ; mais comme il étoit ſur une pente de montagne recouverte de cailloux que je croirois plus volontiers être ſemblables à ceux qui ſe forment dans les ſables de toutes les hauteurs des environs de Paris, je regarderois conſéquemment ce poudingue comme une ſorte de *libe*, c'eſt-à-dire, de ces amas de cailloux faits de ceux qui ne ſont pas roulés, mais qui ſont dans le lieu de leur formation. De l'autre côté de la Seine & après Ris, les deux côtés du chemin ſont creuſés, on y a tiré des cailloux ſemblables à ceux de l'école militaire pour ferrer le chemin. Ris eſt, comme l'on ſait, dans une plaine peu éloignée de la Seine ; on a

continué ces fouilles depuis la montagne de Juvisi, elles font voir les mêmes choses.

On trouvera également peu de différence en côtoyant les bords de la Marne. Lorsque l'on a passé le pont de Saint-Maur, on voit sur la droite une gréviere considérable qui ne m'a paru différer de toutes celles dont j'ai parlé jusqu'à présent, que parce qu'elle fait voir en plus grande quantité que les autres de ces especes de coquilles fossiles qu'on appelle *petites vis.* On retrouve encore ce banc dans une autre gréviere moins grande qui est au bas de la montagne où est placé le village de Champigni, & il paroît bien que l'espace qui est entre ces deux endroits & qui côtoie la riviere est composé de même; on en voit de temps en temps quelques indices qui le font penser.

Je ne doute point que le banc de cailloux ne se continue depuis ces endroits jusqu'à celui dont je vais parler; mais n'ayant point eu occasion de suivre les bords de la Marne dans toute son étendue, je ne puis le dire aussi affirmativement que si je l'avois fait, & que si j'eusse vu des grévieres qui me l'eussent mis à découvert. On seroit cependant, à ce que je crois, bien difficile si on refusoit d'admettre cette continuité après ce que j'ai rapporté jusqu'à présent sur cette masse de cailloux : quoi qu'il en soit, je l'ai encore rencontrée à Dormans, petite ville qui est à plus de quinze ou vingt lieues de Paris. A la porte de cet endroit on a fait, en dressant le nouveau chemin, une tranchée dans le massif de ces cailloux: il m'a paru, par les amas que les particuliers de Dormans avoient faits pour répandre dans les allées de leurs jardins, que ces cailloux étoient plus de ceux de pierres à chaux que de *silex;* dans le reste, ils étoient entiérement semblables à ceux de ce banc qui se voit dans les environs de Paris. Il sembleroit donc par cette derniere observation que la Marne fourniroit plus de cailloux de pierres calcaires, mais c'est là une remarque qui demanderoit un plus grand nombre d'observations pour être bien établie. Au reste, il paroît constant que le banc qui se trouve à Paris au-dessus & au-dessous de cette ville, a été élevé par le concours des deux rivieres, la Marne & la Seine.

C'est encore à Dormans, mais de l'autre côté de la ville, & toujours sur le bord de la riviere, que j'ai vu un banc de terre jaunâtre semblable à celui qui recouvre le banc de cailloux de la nouvelle place que l'on fait pour la statue équestre du roi. Cet amas de terre peut avoir dix à douze pieds de hauteur sur plus d'une centaine de longueur. On ne peut, en examinant cette masse, se refuser à l'idée qui se présente touchant sa formation; il paroît incontestable que ce n'est qu'un attérissement de la riviere, il semble même qu'il n'a été occasionné que parce que le pont qu'on a jetté sur cette riviere n'en est pas loin, & qu'ainsi lorsque la riviere charie beaucoup, la terre doit se déposer aisément sur les bords par le ralentissement que l'eau doit souffrir dans cet endroit; il a dû y arriver ce que l'on voit dans le sein de Paris même, & sur-tout à la porte Saint-Bernard, où il s'accumule considérablement de sables & de terres dans les crues un peu fortes; cet amas est tel qu'on est obligé d'en dé-

HISTOIRE NATURELLE.
*Année* 1760.

barrasser le port dès que les eaux se sont retirées. Ces attérissemens peuvent faire concevoir combien peu de temps il aura peut-être fallu pour former celui de la nouvelle place dans des temps où la riviere se répandoit dans cet endroit, & où les besoins des habitans de Paris ne demandoient pas qu'on enlevât ces terres.

Après toutes ces observations, il doit, à ce que je crois, demeurer pour constant que le banc de cailloux est le même dans le cours de la Seine & de la Marne. Il seroit à souhaiter qu'on eût pu donner des preuves aussi complettes pour les autres bancs qui sont au-dessous de celui-ci, & que j'ai décrits dans mon mémoire sur les poudingues, mais des fouilles aussi profondes que celle de l'école militaire ne se font que rarement. Il faut avoir une raison aussi forte que celle qu'on a eue dans cette occasion, pour faire une dépense aussi grande que celle qu'une pareille fouille entraîne avec elle. Ainsi je n'ai pu me procurer ces éclaircissemens sur ce point curieux. Je finirai donc ici ce mémoire, renvoyant à un second le détail qui est nécessaire pour bien faire connoître les pierres dont j'ai parlé dans ce premier, & la description de celles dont il n'a pas été fait mention, quoique cependant elles se trouvent dans les environs de Paris.

---

# MINÉRALOGIE DE LA CHAMPAGNE ET DES ENVIRONS.

Par M. GUETTARD.

MÉM. LA Champagne est, selon M. le Louvier (*a*), composée d'un terrain si varié, qu'après en avoir parcouru l'étendue, on pourroit dire avoir vu plusieurs sortes de pierres & autres matieres propres à bâtir, couvrir & paver. Le fond du terrain de cette province est cependant de la nature de celui qui est en général formé de marne, de craie & de pierre blanche calcinable, comme je l'ai dit dans mon mémoire de 1746, sur le terrain de la France; & les variétés que l'on peut trouver dans les différens endroits de la Champagne, n'influent qu'accidentellement sur le total. En traversant cette province dans sa longueur du septentrion au midi, on y apperçoit les maisons bâties & couvertes de plusieurs des matieres dont on peut faire usage : elle manque cependant de marbre, & l'ardoise est le partage d'un côté de sa frontiere formé par les environs de Rocroy, Mézieres & Sedan.

(*a*) M. Guettard avertit en commençant ce mémoire, qu'il a tiré beaucoup de secours & de connoissances de ceux qui lui ont été envoyés par M. le Louvier, ingénieur des ponts & chaussées; de M. Allard, jeune méchanicien; M. Varnier, médecin de Vitry-le-François, & de M. Ludot.

Les parties appellées Champagne de Rheims & de Châlons, de même que celles de Troies & Arcis-sur-Aube, sont les plus mal partagées en matériaux, le bois y étant rare, & n'ayant en quelque sorte d'autre pierre que la craie : aussi la plupart des murs, tant d'enceinte que de bâtimens, comme églises ou maisons ordinaires, ne sont-ils construits que de pierres de cette espece. Le bois, la tuile & la brique, de même que le fer, y sont amenés par les rivieres de Seine, d'Aube, de Marne, de Saulx & par les voitures roulantes. Les villages qui ne peuvent jouir du secours de la navigation sont encore beaucoup moins solidement construits, puisqu'il n'y a de murs en craie que ceux qui sont les plus exposés à la pluie, tous les autres étant faits de briques ou carreaux de terre séchés au soleil. Les couvertures des maisons sont presque toutes en paille dans ces cantons; les tuiles plates ou courbes y sont apportées du voisinage, de sorte qu'en venant de Flandre pour aller en Franche-Comté, si l'on entre en Champagne par Beri-au-bac ou par Neufchâtel-sur-Aisne, on se trouve dans un pays de craie, depuis cette riviere jusqu'à celle de Saulx que l'on passe à une demi-lieue de Vitry-le-François. On ne quitte ce terrain que pour entrer dans un canton parfaitement agréable & fertile, qu'on nomme Pertois; c'est un pays gras & qui a peu de pierres jusqu'aux environs de Saint-Dizier, ce qui fait que la plupart des bâtimens sont en bois & couverts de tuile courbe.

Depuis Saint-Dizier, en montant la colline de la Marne, la Champagne côtoie le Barrois & la Lorraine; alors cette province ne manque, non plus que ses voisines, d'aucuns matériaux propres aux bâtimens. Lorsqu'on a passé Joinville & qu'on approche de Vignory, canton connu sous le nom de Bassigny, on voit presque toutes les maisons couvertes d'une pierre plate appellée *lave* par les habitans : elle s'emploie de la même maniere que la tuile ordinaire, c'est-à-dire, la tuile plate; les combles des maisons sont seulement moins élevés que ceux dont la couverture est de cette tuile.

Si à la ligne sur laquelle sont les villes de Rheims & de Langres, *(a)*, l'on menoit de chaque côté une parallele à dix lieues de distance, l'on y rencontreroit encore quelque différence dans le terrain, excepté cependant dans la Champagne crayeuse où il est presque invariable, si ce n'est sur certaines montagnes telles que celles dont il sera parlé un peu plus bas.

Les environs de la ville de Rheims sont les plus variés de toute la Champagne, puisqu'à deux lieues de distance de chaque côté la nature du terrain & des pierres change un peu, quoique l'on soit en pleine Champagne crayeuse. En effet, en tirant du côté de Neufchâtel, on passe le mont sablonneux sur le penchant duquel est le village de Brimont, qui est environné de toutes parts d'un terrain de craie. Une lieue ou environ plus bas, suivant la riviere de Suippe, on rencontre, proche le village d'Aguillecourt, le mont Spin, moins élevé que celui de Brimont; l'un & l'autre sont à-peu-près composé de la même façon : on y trouve, dans certains

(a) Voyez la carte.

HISTOIRE NATURELLE.

*Année 1756.*

endroits, un banc de grès à dix, douze ou quinze pieds de profondeur; dans d'autres, c'est un banc de grès bâtard que les habitans nomment *crulat*.

Cette pierre n'est point un grès, puisqu'elle fermente avec l'eau forte, & que c'est un caractere distinctif du grès pur de ne point se dissoudre dans cet acide. J'ai reçu cette pierre de deux autres endroits sous le même nom : M. Desmars, maintenant médecin à Boulogne-sur-mer, me l'a envoyée des environs de cette ville, & M. Varnier, de ceux de Vitry-le-François. On la rapporte, au premier coup d'œil, au grès, & on la regarde comme une mauvaise sorte de cette pierre : son grain ne me paroissant pas aussi sec que celui du grès, je crus que le moyen sûr de constater sa nature étoit de la soumettre à l'eau-forte : elle s'y dissout presqu'entiérement, cet acide n'épargne qu'une très-petite partie du sable qui entre dans la composition de cette pierre. On ne remarque presque aucune différence dans cette pierre prise en des endroits bien éloignés les uns des autres; la plus grande ne consiste qu'à avoir un peu plus ou un peu moins de sable dans sa composition. Une pierre qui a été envoyée de Suede, & que M. Wallerius appelle dans sa minéralogie pierre calcaire, inégale, verdâtre, m'a fait voir les mêmes phénomenes dans un semblable dissolvant: elle ne me paroît différer que par sa couleur verdâtre de celle de France qui est grise, & qui par-là convient avec celle que Wallerius nomme pierre calcaire, inégale & grise (*a*).

Pour revenir à la description des environs de Rheims, je dirai que les deux monts de Brimont & de Spin sont à trois quarts de lieue de distance de la route du bac à Rheims. A gauche de cette route, & à une lieue ou à-peu-près à sa droite, sont assises les montagnes dont il sera parlé plus bas; l'une a le bourg de Roucy à une de ses extrémités, l'autre l'abbaye de Saint-Thierry : c'est sur le plat de ces montagnes que se trouve la croix de Saint-Aubœuf, qui est un point de station de la carte trigonométrique de M[rs]. Cassini & Maraldi.

Si de Rheims on va du côté de Sedan par le chemin le plus court, on est dans la Champagne crayeuse jusqu'à la vallée de Boure : on trouve à une lieue & demie le mont de Beru, marqué dans la carte trigonométrique citée dessus : trois lieues plus loin ou environ est celui de Moronvilliers, qui est peu éloigné de la riviere de Suippe, au-dessus du village appellé Pont-Faverger.

La même Champagne crayeuse, où sont placées les villes de Rheims & de Châlons, se trouve interrompue par une chaîne de montagnes à angle aigu entre la Vesle & la Marne. L'abbaye de Saint-Basle, les villages de

(*a*) J'en ai vu à Rheims une sorte qui vient de près Chenay; elle est bleuâtre par endroits, & sur-tout dans le milieu des blocs. On en a en partie construit la fontaine qui est près de la Cathédrale : cette fontaine est la plus belle de la ville, elle représente un rocher d'où sort l'eau par un jet qui tombe dans un bassin placé au pied de ce rocher : c'est ce rocher qui est fait de crulat, le reste du bâtiment de la fontaine est d'une pierre blanche que l'on tire, à ce que je crois, du village d'Ourche, qui fournit la meilleure de toutes celles qu'on emploie à Rheims. La Cathédrale en est bâtie.

Villers-

Villers-Marmery, Bouzy & Ambonnay proche Louvois, avoisinent le sommet de l'angle. Ces montagnes n'approchent point de la riviere de Marne que sous l'abbaye d'Avenay & proche le village de Mareuil-sur-Ay. Cette riviere a son cours dans un pays de craie, depuis la ville de Vitry jusqu'à celle d'Epernay, où elle commence à couler dans une vallée dont les montagnes voisines contiennent différentes especes de pierres : celles dont on fait les meules à moulin (*a*), y sont les plus communes ; on y trouve aussi des grès en gros blocs, la plupart hors de terre.

Quoique l'autre partie de ces montagnes, c'est-à-dire, la chaîne où est Saint-Basle, côtoie la Vesle sur laquelle Rheims est assis, elles ne s'approchent cependant pas plus près que de deux lieues, si ce n'est au-dessous de cette ville, où elles forment, avec celles qui ont en tête l'abbaye de Saint-Thierry, une vallée qui resserre cette riviere. Cette gorge est le terme où la Champagne crayeuse cesse.

A deux bonnes lieues de Rheims, & dans cet enchaînement de montagnes, se trouve celle de Saint-Lié, marquée dans la carte trigonométrique de Mrs. Cassini & Maraldi. Derriere cette montagne commence une vallée où naît un filet d'eau, appellé riviere de Noron, qui se décharge dans une autre nommée Ardre, qui a sa source plus haut dans une gorge dont une des montagnes voisines porte le village de Courtagnon, & l'autre celui de Nanteuil-Marmerin. L'Ardre conserve son nom, malgré la jonction du ruisseau de Noron ; il est, par erreur, porté sous le nom de marne dans la carte de M. de l'Isle. Le ruisseau dominant est donc celui d'Ardre, puisque quelques villages assis plus bas que la jonction sont surnommés sur-Ardre : néanmoins la vallée, qui devroit être connue sous le nom de vallée d'Ardre, s'appelle vallée de Noron, & le vulgaire ne la connoît pas sous d'autre nom depuis son commencement jusqu'à sa fin, qui est proche la ville de Fisme ; elle regne donc entre la riviere d'Ardre & la riviere de Vesle.

Voilà la position des montagnes qui avoisinent Rheims, & qui se trouvent isolées, dans le plat-pays de craie, ou qui bordent le même pays ; il s'agit maintenant d'examiner plus en détail de quelles matieres ces montagnes sont composées. Pour plus de clarté, il sera bon de remettre sous les yeux le cours de ces montagnes : on peut les diviser en plusieurs chaînes.

La premiere s'étend depuis Villers-Marmery jusqu'au chemin qui conduit de Rheims à Epernay, sous lequel commence la vallée de Noron ; on nommera cette chaîne montagne de Saint-Basle.

La seconde chaîne n'est qu'une suite de la premiere, qui se continue jusqu'à Fismes ; on peut lui donner le nom de montagne de Saint-Lié.

La troisieme sera composée de celle qui fait un angle saillant à Saint-Thierry, & dont l'un des côtés de l'angle côtoie la Vesle ; elle portera le nom de montagnes de Trigny.

(*a*) Je parlerai de ces pierres dans un mémoire fait exprès. Voyez ci-après sous l'année 1758.

La quatrieme renfermera l'autre aile de cette chaîne, prise depuis Trigny jusqu'au dessus de Roucy : c'est sur sa partie la plus haute que la croix de Saint-Aubœuf est élevée. Au pied de cette chaîne sont les villages de Thil, Pouillon, Villers-Franqueux, Toucicourt, Marsilly, Hermonville, Corcy, Cormic & Roucy : cette chaîne sera connue sous le nom de montagnes d'Hermonville, parce que la partie voisine de cet endroit fournit le plus de variétés.

Enfin la cinquieme n'aura que le mont Spin proche d'Aguillecourt, celui de Brimont, celui de Beru, proche le village qui porte le même nom, Cernay & le mont de Moronvilliers.

Si l'on considere la surface de la chaîne des montagnes de Saint-Basle, depuis le pied jusqu'à mi-côte, on la trouvera composée d'une terre légere & sablonneuse, au-lieu qu'en approchant de la cime elle est limonneuse, & elle a même des veines de glaise en plusieurs endroits : son sommet est parsemé de pierres de différentes grosseurs & de différentes especes, telles que sont les pierres meulieres, les pierres à fusil. Quoique la pierre meuliere paroisse d'abord bien différente de la pierre à fusil, on peut cependant dire qu'elle n'en differe que parce qu'elle forme des masses irrégulieres remplies de cavités plus ou moins grandes : comme la pierre à fusil, elle donne du feu si on la frappe avec le fer, ne se dissout pas dans l'eau-forte, se vitrifie, a des cassures lisses, nettes, est d'un tissu fin & serré, se polit & prend un degré de transparence peu différent de celui que l'on donne, par la taille, à la pierre à fusil. Il n'y a presque pas de doute que si l'on fouilloit plus bas que la mi-côte de ces montagnes, on ne trouvât sous les sables les mêmes pierres & les mêmes terres qu'au sommet. Il y a au-dessus de ces sables quelques rocailles ou menues pierres de la même nature que celles qui sont en grosses masses; les petites sont des pierres calcaires d'un blanc sale, ou de pierres à fusil jaunâtres, blanches, brunes ou d'un brun clair avec des veines d'un brun ferrugineux : elles se voient aussi sur quelques monticules des terres voisines du pied des montagnes, qui, quoique crayeuses, portent à leurs sommets une terre rouge qu'on peut dire être en quelque sorte étrangere à la blanche ou de la nature de la craie, qui est dissous, de même que le sable, qui varie par la couleur, & qui forme sur le penchant des montagnes des especes de veines ou d'ondes blanches, rouges ou grises.

Le corps de la montagne qui porte particuliérement le nom de Saint-Basle, & que l'on appelle aussi montagne de Sillery, est, suivant l'excellent mémoire de M. Allard, dont j'ai fait mention plus haut, un amas de cailloux & de pierres à fusil. Celles-ci n'ont point de bancs réguliers : on en trouve de fort grosses, certaines forment des masses de rocher, d'autres imitent le marbre par la variété de leurs couleurs. Ces pierres, de même que les cailloux, sont enfouies dans un sable brun, noir, & quelquefois jaune; il y en a de toutes sortes de forme, les unes sont de figure carrée, d'autres sont elliptiques ou sphéroïdes, enfin on en voit de mille formes bizarres. Les sables n'y sont pas en aussi grande quantité ni aussi variés que dans la montagne de Beru qui est opposée à celle-ci, &

dont il sera parlé dans la suite : en suivant celle de Saint-Basle, on la trouve presque par-tout la même.

Rilly, située au bas de la même montagne & à une lieue de Sillery, fournit des sables de différentes couleurs : on y voit des morceaux de spath fort brillant & d'une couleur argentée. Ce spath, comme celui dont il sera question ci-après, imite beaucoup le crystal d'Islande; sa blancheur & sa couleur argentée font qu'on ne le confond point avec ce dernier : il en differe encore en ce qu'il ne forme point de bancs réguliers, & qu'on le trouve indifféremment par-tout dans la couche de sable noir, souvent réuni avec des morceaux de coquilles & des parties sableuses. Cette couche de sable noir, brun ou d'un jaune de rouille de fer & un peu glaiseux, est précédée de plusieurs autres dans cet ordre; celle qui suit immédiatement la terre à labourer est d'un jaune assez pâle; à celle-ci en succede une d'un jaune plus foncé, celle qui est dessous est d'un jaune tirant sur l'olive, elle est suivie d'une quatrieme de couleur de bistre; après celle-ci est la couche de sable noir qui est étendue sur le sable blanc qui se trouve immédiatement au-dessous de la craie. Cette montagne fait voir aussi des cailloux en assez grande abondance; on en tire même beaucoup pour réparer le chemin qui conduit de Rheims à Châlons-sur-Marne. Un de ces cailloux, qui est veiné intérieurement de brun & de blanc, seroit, pour les amateurs des accidens singuliers, un morceau curieux : les veines sont arrangées de façon qu'elles forment en quelque sorte un bel & grand œil, auquel il ne faudroit qu'un peu d'art pour le rendre parfait.

De Rilly on tombe sur la montagne de Chamery, qui présente une nouvelle carriere à examiner : cette montagne est à deux lieux de Rheims; elle est composée de différentes sortes de glaises qui renferment des pierres à fusil & des cailloux, ces cailloux sont toujours les mêmes & analogues à ceux de Saint-Basle & de Rilly. On trouve dans cette montagne des pierres à fusil remplies de buccins, qu'on prendroit d'abord pour des coquilles d'eau douce, mais qui, bien examinées, paroissent manifestement être de mer; ce qu'il est facile de constater par ceux qui ne sont point engagés dans les pierres, mais qui sont isolés dans les sables & dans les glaises.

Si on continue de suivre le pied des montagnes de Saint-Basle, on rencontre, suivant M. le Louvier, proche le village de Monbret, un mont bien moins haut qu'elles, & qui est composé, quoi qu'en pays de craie, d'un terrain roux dans lequel on trouve un lit de cailloux ronds ou ovales, & la plupart en lentilles; les uns sont gris, les autres noirs : on n'en voit que de cette espece dans ce canton. La vallée qui est proche ce même village est remplie de cailloux roulés, jaunes, blanc-sales, rouille de fer avec des taches brunes, ou bien ils sont blancs avec des taches bleuâtres, ou veines de blanc, de bleuâtre, de jaune & de rouille de fer.

Je ne sais si l'on trouve des poudingues dans cet endroit, mais j'en ai vu qui venoient de Cermier; ils m'ont paru entiérement semblables à ceux des environs d'Etampes.

HISTOIRE NATURELLE.

*Année 1756.*

La suite de ces montagnes, qui regne le long de la riviere de Vesle, semble varier encore beaucoup, puisque depuis le chemin de Rheims à Epernay jusqu'aux approches de Fismes (*a*) la croupe est couverte de pierre blanche & tendre, la mi-côte & le pied sont de sable à-peu-près semblable à celui dont il a été parlé; & lorsqu'on est plus bas que Saint-Lié, l'on trouve vers la moitié de ces montagnes, des bancs tant de vrai grès (*b*) que de crulat, semblables à ceux du mont de Brimont cité plus haut, & à ceux des bas côteaux des montagnes de Trigny & d'Hermonville; on ne distingue le crulat dans celles qui sont sous Saint-Lié, que lorsque la Vesle est resserrée entre les deux chaînes de montagnes, & que son cours s'étend dans une vallée d'environ trois quarts de lieue de largeur, sur laquelle quelques gorges viennent s'ouvrir de part & d'autre; alors on trouve des bancs de pierres à-peu-près semblables à celles dont les montagnes de Trigny & d'Hermonville sont composées.

Les montagnes de Saint-Lié (*c*), qui forment la seconde chaîne de montagnes que l'on a tracée plus haut, portent & contiennent aussi des pierres à fusil & des pierres meulieres, mais on ne les trouve communément que lorsqu'étant parvenu à la plus haute élévation, l'on perd Rheims de vue & que l'on commence à découvrir la vallée de Noron. Le mont de Saint-Lié, la ville de Rheims & le mont de Beru sont à peu près sur la même ligne; celui de Moronvilliers est plus en tirant du côté de Suippe-la Longue : le corps de ces deux derniers monts est de craie, & leurs surfaces sont d'un limon roux en certains endroits, & d'une terre légere & sablonneuse en d'autres. Ces surfaces sont parsemées de pierrailles qui paroissent être de la même espece de pierre à fusil que celles de Saint-Basle & de la vallée de Noron. Lorsqu'on fouille dans ce limon, l'on trouve à dix-huit pouces de profondeur un lit de ces mêmes rocailles de huit ou dix pouces d'épaisseur, qui est suivi de bancs de craie. Ces rocailles ne sont autre chose que de petits morceaux de pierre calcaire, semblables à ceux que l'on trouve ordinairement dans les premieres couches des carrieres; ils ont des cavités remplies de petits crystaux spatheux, quelquefois cette pierre approche du *silex*; il y en a de gris-de-lin, de jaunâtres, de blanc-sales, de jaunes, de veinés, d'orangés, de bruns, de rouges & de blancs.

Si en partant de Rheims & en suivant la route du bac on s'arrête à une

(*a*) Voici ce que j'ai observé dans ce canton, en venant de Soissons à Rheims. Il m'a paru que le long de cette route le terrain étoit semblable à celui de Soissons jusqu'à Fismes; là il change, devient plus crayeux : la chaussée du chemin est même faite dans la craie, ou, comme l'on dit dans ce pays, dans le cran. On a formé cette chaussée avec des pierres tendres, calcinables & blanches : elles sont remplies d'empreintes de plusieurs especes de coquilles bivalves; on les mêle avec des cailloux qui approchent de la pierre meuliere. Ces pierres sont probablement des environs de Fismes : peut-être que les premieres provenoient de trous que j'ai vus près de Fismes; on en tiroit de la pierre qui ne m'a pas paru trop bonne, & qui étoit de la nature de celle-ci.

(*b*) J'ai vu de ces grès près de Courcelles, qui est avant Fismes; ils étoient en petite quantité.

(*c*) La terre à foulon employée à Rheims, se tire de ces montagnes.

demi-lieue de Rheims, on trouvera des *grevieres* ouvertes dans un terrain dont le dessus est une espece de tuf d'environ dix-huit pouces d'épaisseur, sous lequel est placée une greve seche & non liée, grosse seulement comme du sel, & dont le lit est en certains endroits de quatre, & dans d'autres de six pieds de profondeur, après laquelle ce ne sont plus que morceaux de craie, les uns gros comme le poing, les autres comme des œufs, parmi lesquels sont des rocailles de pierre qui paroissent être de même nature que celles du mont de Beru, distant de là d'une bonne lieue.

Que l'on continue la même route du bac jusqu'à la distance de trois lieues de Rheims, on rencontrera d'autres grevieres dont le dessus est une terre légere ou espece de sable. La greve ne differe de la précédente que parce qu'elle est plus sablonneuse, & que les petites pierres qui se trouvent parmi sont d'une nature approchante de celle des bancs dont la chaîne des montagnes de Saint-Thierry & d'Hermonville sont composées.

Le gravier que j'ai reçu est formé de pierres blanches calcaires, de jaunâtres, de silex & de grandes pierres lenticulaires.

On demandera peut-être quelle a été la cause de ces amas de greve. On ne peut sans doute les attribuer qu'à des torrens qui, en dégradant les montagnes, ont roulé les cailloux, les morceaux de craie ou de pierre qu'ils dégradoient & qu'ils entraînoient avec les corps marins qui s'en détachoient, & qui pêle-mêle étoient portés dans ces vallées. Peut-être aussi que tout ceci est dû aux flots de la mer, qui, dans des temps extrêmement reculés, battoient ces montagnes déjà formées & les décomposoient; ou enfin peut-être tout ceci ne s'est-il fait que lorsque les montagnes se formoient, & cette greve ne s'est ainsi trouvée amoncelée hors des montagnes que parce que la mer, en se retirant trop tôt, n'a pas eu le temps d'amonceler assez de matiere sur cette greve pour qu'il s'élevât des montagnes au-dessus. Ce sont là des conjectures auxquelles on ne se livre qu'avec toutes les restrictions possibles, aimant beaucoup mieux s'en tenir à la description du local, qui pourra fournir, suivant qu'on sera affecté de quelque systême, des vues plus ou moins propres à se soutenir.

La montagne de Beru est, suivant M. Allard, d'une variété admirable, on y trouve des sables de toute espece : la premiere couche qui paroît après la terre labourable est d'une couleur jaune tirant un peu sur le brun, elle a un pied d'épaisseur ; à celle-ci en succede une autre tirant sur le noir, la troisieme est d'un jaune d'or, celle qui suit est un sable blanchâtre, la cinquieme est parfaitement noire, sous celle-ci on en voit une d'un jaune fort pâle, la derniere enfin contient un sable d'un gros rouge. Ces différens sables sont fort connus à Rheims par l'usage fréquent que l'on en fait, tant pour cultiver les fleurs, étant mélangés avec d'autres terres, que pour bâtir & décorer les parterres des jardins. On trouve dans différens endroits de ces sables, & sur-tout dans le noir, une espece de crystal d'Islande qu'on prend dans le pays pour du gypse : il est fort différent de celui de Montmartre près de Paris. Les morceaux qu'on en tire ont assez ordinairement la figure d'un parallélépipede irrégulier ; ils se sépa-

rent par lames dont la figure imite un carré-long irrégulier; figure toutefois qui est le principe & la cause de celle que l'on voit au total de la masse. Cette masse, lorsqu'elle n'est pas trop épaisse & qu'elle a une certaine transparence, donne, comme le crystal d'Islande, deux réfractions; d'où l'on peut probablement conclure que ce fossile en est une espece. Ces sables renferment encore des boules couleur de lie de vin rouge, dont le grain est sans mêlange, & qui se dissolvent à l'eau-forte : de plus, on y rencontre une espece de *roussier* ferrugineux & brun, de la nature de celui des environs de Pontoise que l'on a regardé comme une mine d'or.

Dans la partie inclinée de cette montagne qui regarde Rheims, on rencontre des cailloux de toute sorte de figures, & qui ont beaucoup de rapport avec ceux que la mer roule & qu'elle dépose sur ses bords. L'intérieur de ces cailloux n'est pas le même dans tous, il y en a de blancs, d'autres sont d'un violet tirant sur la couleur que les teinturiers appellent *orseille;* c'est, à proprement parler, un violet assez obscur : on en voit qui, outre leur couleur fonciere & dominante, montrent des veines de couleurs différentes. Cette montagne a été trouvée la même, par rapport aux sables & aux autres fossiles, dans près de trois quarts de lieue de sa longueur : il y a seulement quelques endroits où ces fossiles ne se rencontrent point en une aussi grande quantité & dans le même ordre; mais il y a lieu d'attribuer ce bouleversement & ce dérangement à la même cause que l'on établira par rapport aux carrieres & aux sables de Saint-Thierry. En effet, on voit beaucoup de fontaines & de canaux souterrains, dans lesquels on remarque, lorsqu'on examine ce qui se rencontre au passage de leurs eaux, des glaises, des sables & des cailloux, qui ne viennent assurément que du corps de la montagne, & qui n'ont été déposés dans ces endroits que par l'eau même.

Les montagnes de Saint-Thierry, qui forment en partie la troisieme chaîne, qu'on a appellée du nom de chaîne de Trigny, & celles d'Hermonville, suffiroient, selon M. le Louvier, pour faire connoître la composition des autres, & l'on pourroit très-bien s'en tenir à la description de ces montagnes, lors cependant qu'on auroit dit un mot sur les monticules qui sont placés entre la route & cette montagne. Il a été ci-devant parlé de la composition du mont Spin & de celui de Brimont, qui sont sablonneux & qui renferment quelques bancs, tant de vrais grès que de grès bâtard, nommé crulat : quelques-uns des monticules ont aussi de ces bancs de grès, & tous en ont un de crulat, qui se continue horizontalement dans le corps de chacune, & qui est à-peu-près de niveau; de sorte que si un monticule est plus haut que l'autre, le banc se trouve plus couvert d'une couche sablonneuse, & sous le banc de crulat sont ceux de craie, dont la profondeur est telle, que l'on en trouve jusqu'à ce qu'on ne puisse plus creuser.

La montagne d'Hermonville & ses voisines ont, depuis la moitié de leur pente jusqu'au pied, le même sable que les monticules dont on vient de parler; mais lorsqu'on approche de la cime, le terrain change, il est limonneux, glissant & d'une couleur brune : il n'est cependant ainsi glis-

sant que lorsqu'il est trempé d'eau, mais lorsque cette eau manque, il est sec & aride, de sorte qu'il ne produit autre chose que des genevriers. A un pied ou environ de profondeur elle souffre encore quelques changemens; c'est en plusieurs endroits un tuf serré & à-peu-près semblable au *bouzin* des bancs de pierre qui sont dessous; dans d'autres c'est une espece de sable compact qui renferme certains morceaux de petites coquilles. Les deux premiers bancs sont les plus tendres, ils ne sont pas même d'assez bonne qualité pour être employés en ouvrages exposés à l'air, parce que la pierre éclate aisément dans les temps de gelée, & qu'elle est ainsi *gelisse*, comme disent les ouvriers : l'on pourroit cependant la préférer pour les dans-œuvres, étant plus facile à tailler que la plupart des autres pierres que l'on emploie. Les bancs sont au nombre de sept en quelques endroits, de cinq dans d'autres; chacun a son aubier ou bouzin, qui est plus ou moins épais : l'épaisseur des bancs mêmes est aussi différente; les uns sont de douze, de quinze & même de dix-huit pouces; le cinquieme passe quelquefois vingt-quatre pouces. Des cinq derniers bancs, le troisieme & le cinquieme sont remplis de coquilles, & en les cassant il s'en détache souvent qui approchent de la figure des huitres, des limaçons, des vis. Ces bancs coquilleux s'observent dans toutes ces montagnes, aux environs de Trigny, de Saint-Thierry, d'Hermonville & autres de ce canton (*a*) : celle d'Hermonville differe seulement des autres, en ce qu'elle a sur le haut les parties sablonneuses qui sont à mi-côte, & parmi un sable un peu gras, des coquilles de diverses figures : elles ne different de celles que l'on tire des blocs de pierre, qu'en ce que ces dernieres sont massives. Ainsi il n'y a pas de doute que ces coquilles n'aient été apportées dans cet endroit par la même cause, & il est probable que celles qui ne sont point enclavées dans la pierre, ne sont ainsi séparées que parce que les fortes gelées, en calcinant les pierres, les en ont détachées. On ne voit pas également la raison qui a fait que ces coquilles ne se rencontrent pas sur la pente de toutes ces montagnes, puisque les bancs de pierres coquilleuses regnent dans toute leur étendue : il est aussi difficile de trouver la raison de ce qu'on en voit de semblables dans le commencement de la vallée de Noron, proche le village de Courmas, vu que dans ces cantons il n'y a aucune pierre coquilleuse.

(*a*) On rencontre, par exemple, de ces coquilles à Nanteuil-la-Fosse, Cormoyeux, Fleury-la-Riviere, Vanteuil, Damery, Rilly, Saint-Thierry. Tous ces villages sont au bas des montagnes qu'on traverse en allant à Courtagnon. Outre ces endroits qui fournissent des coquilles, les suivans en renferment aussi, tels que Pouillon où elles sont dans le tuf comme à Hermonville, Mersi où elles se trouvent dans le sable, de même qu'à Saint-Thierry; elles se cassent aisément dans ces sables. Le mont d'Echaufour en donne également, mais en petite quantité : il faut encore les y chercher dans les sables, & on y rencontre principalement des limaçons & des moules. En suivant la vieille route de Fismes, on en trouve dans plusieurs endroits depuis une hôtellerie appellée les Vautes-à-Maison, jusqu'à Jonchery; elles y sont encore mêlées à des sables & y forment un lit épais de huit pouces au plus. Fleury-la-Riviere, qu'on vient de citer plus haut, fournit principalement de grandes vis qui y sont mieux conservées qu'à Courtagnon; de plus, il est aussi riche que ce dernier endroit en toutes autres sortes de ces fossiles.

HISTOIRE NATURELLE. *Année 1756.*

On sent, dit M. le Louvier, qu'on peut dire que toutes ces coquilles viennent de la mer, qu'elles ont été déposées par les vagues sur ces montagnes avec l'espece de tuf ou bouzin qui s'y trouve, & qu'à cause de certain suc pétrifiant ou de certain sel le tout s'est pétrifié; mais il faudra, dans cette supposition, déterminer pourquoi les deux premiers bancs n'en contiennent aucunes; question à laquelle il faut avouer qu'il est assez difficile de répondre, & qui au reste ne peut s'éclaircir que par un grand nombre d'observations, que les descriptions des montagnes peuvent surtout fournir.

Quoi qu'il en soit, voici les observations que j'ai faites sur les pierres de ces endroits, envoyées par M. le Louvier. La premiere, du premier banc de la carriere d'Hermonville, est d'un blanc sale, dure, d'un grain fin, serré, avec de petits points bruns & des bélemnites très-petites, & qui n'ont au plus que quelques lignes de long; elles sont irréguliérement parsemées dans le corps de cette pierre : celle du second banc est peu différente de la premiere, elle a quelques empreintes de coquilles & peu de points. Les bélemnites, les empreintes de coquilles, qui sont des chames & des limaçons applatis, sont assez communes dans la pierre du troisieme banc. Les bélemnites ne paroissoient pas dans celle du quatrieme, & on y voyoit peu d'empreintes. Les empreintes & les bélemnites reparoissent dans celle du cinquieme banc; celles-ci y sont même plus abondantes, & entre les empreintes on remarque celles de différentes tellines alongées, lisses ou striées, de chames & de pelures d'oignon.

Une autre pierre du penchant de la montagne d'Hermonville n'est qu'un amas de chames striées, de tellines, de vis, de buccins, qui sont fortement liés ensemble, & de façon qu'ils forment une pierre assez dure & qui, dans des endroits, est de la nature du silex.

Tous ces lits de pierres sont surmontés d'un banc de tuf jaunâtre sableux, rempli de différentes coquilles entieres & bien conservées, & qui sont presque les mêmes que celles de Courtagnon, dont on parlera plus bas.

La description de la montagne de Saint-Thierry, qui est de M. Allard, est des plus intéressantes & des plus exactes. Saint-Thierry, dit-il, est un village à deux lieues de Rheims; il est situé à sa partie septentrionale & sur une montagne assez haute; à un quart de lieue de là, tirant un peu sur la gauche, se montre une autre montagne beaucoup plus élevée que la premiere. Dans le lieu le plus éminent, après la terre propre au labour, qui a six ou huit pouces d'épaisseur, paroît une glaise variée dans ses couleurs; elle forme plusieurs couches qui sont presque toutes de même épaisseur : chacune de ces couches présente une couleur différente, & qui semble d'abord uniforme dans toute son épaisseur; mais quand on l'examine de près, on apperçoit chacune de ces couleurs tannée par des especes de veines colorées & marbrées différemment. Pour appercevoir ces veines colorées, il faut examiner les différentes glaises avec attention. Je les ai vues, dit M. Allard, en cherchant à m'assurer si dans le corps de ces mêmes glaises, je ne trouverois pas des matieres ou des corps étrangers : les couches de ces glaises étoient rangées dans l'ordre suivant : l'une est d'un

d'un brun foncé, une autre est d'un jaune pâle; une troisieme, & dans laquelle on voit souvent les deux autres, est d'une couleur grise : outre ces trois couleurs foncieres, on apperçoit de petites veines blanches & de bleues; mais ces veines, comme on l'a dit, ne se distinguent guere, à moins qu'on n'examine les choses de près. Cette glaise, qu'on nomme communément *chite* dans le pays, paroît être épaisse de deux pieds ou environ ; elle forme un banc assez régulier, qui conserve presque toujours la ligne horizontale. On peut en effet s'en assurer en parcourant toutes les carrieres des environs de Saint-Thierry : on ne trouvera au plus que quelques endroits où ce banc de glaise paroisse s'éloigner un peu de cette ligne pour en prendre une inclinée, on peut même attribuer cette inclinaison à un affaissement des terres, occasionné peut-être dans cet endroit par l'écoulement des eaux qui, pénétrant à travers les différens petits canaux renfermés dans la terre, produisent par ce moyen un éboulement assez considérable. Ce qui peut déterminer à le croire, est qu'en examinant les différentes places où le banc est incliné, on apperçoit de petites issues naturelles, qui probablement ne sont que l'ouvrage de l'eau, qui ayant séjourné quelque temps, a fait baisser les terres, & a, par ce moyen, laissé un espace vuide.

Sous cette glaise ou *chite* se trouve un banc de pierre, tantôt blanche, tantôt rousseâtre, & assez ordinairement blanche & rousseâtre en même temps. Cette pierre, communément appellée *bouzin*, est un composé de glaise, de sable & de coquilles, telles que peuvent être des chames striées & dont les stries ou canelures sont plus ou moins fortes; elle se sépare par lames & par couches, de même que la glaise; elle n'a point de consistance qui puisse la rendre utile aux bâtimens. Le banc est plus ou moins haut, selon que le terrain est plus ou moins élevé : dans les endroits où il paroît être dans sa hauteur la plus considérable, il a trois ou quatre pieds; dans d'autres, au contraire, il n'a que huit pouces, & quelquefois deux pieds. Cette pierre, comme on vient de le dire, est très-tendre & a très-peu de solidité; on remarque même qu'elle est comme calcinée en différens endroits, & que cette calcination produit une espece de chaux très-blanche : son grand usage, & l'unique que l'on sache, c'est qu'on l'emploie pour affermir les chemins, pour donner par conséquent aux terres un degré de fermeté qu'elles n'ont point : au reste, on le répete, on ne peut point l'employer dans les bâtimens, à cause de son peu de consistance.

Ensuite de ce *bouzin* on rencontre un autre banc de pierre de trois pieds d'épaisseur, de même nature que le premier par rapport aux sables & aux coquilles, mais beaucoup plus dur & plus compacte que l'autre; il est, comme le premier, varié dans sa couleur, qui est tantôt blanche, tantôt rousseâtre, & assez ordinairement composé de l'une & de l'autre couleur en même temps : on remarque sur sa surface du spath crystallisé. Les morceaux qu'on tire de cette pierre ne sont pas bien gros; on ne peut guere former, avec les plus considérables, que des jambages de cheminées; & même, pour avoir des quartiers de cette grandeur, on en brise

HISTOIRE NATURELLE.

*Année 1756.*

beaucoup. Elle eſt d'un grand uſage dans les villages circonvoiſins, la plupart des maiſons en ſont bâties, on s'en ſert même à Rheims dans les bâtimens qui demandent une certaine ſolidité : dans ce cas, elle eſt employée dans les fondemens & pour remplir les intervalles qui ſe trouvent entre les fenêtres & les portes. La raiſon qui paroît avoir déterminé à s'en ſervir préférablement à d'autres qu'on trouve dans le pays, eſt ſans doute parce qu'elle eſt plus compacte, & par conſéquent moins ſujette à ſouffrir les effets de la gelée ; les carriers aſſurent du moins que quelque temps qu'on la laiſſe expoſée à l'air, jamais elle ne ſe fracture, & qu'on la rencontre toujours la même.

Sous cette pierre ſe préſente le ſable ordinaire, différemment coloré : le banc de ce ſable a douze ou quinze pieds d'épaiſſeur ; il en a dans certains endroits juſqu'à cinquante. Ce ſable, mêlé de cailloux & de petites coquilles, eſt ſur un grès extrêmement dur, dont on parlera dans un moment : on fera actuellement remarquer que dans les ſables qui ſe trouvent à Saint-Thierry, les couleurs ne forment point de couches uniformes ; que les monceaux d'un même banc ſont compoſés, tantôt d'une couleur ſeule, tantôt d'un mêlange de pluſieurs ; & que les principales qui dominent & qui frappent le plus, ſont le jaune, le blanc, le gris noir & le jaune d'ochre. Ces couleurs ne ſe ſont point du tout ſymmétriſées, & on parcourt quelquefois un eſpace de chemin aſſez conſidérable, ſans qu'on en rencontre d'autre que le blanc. On auroit pu décrire ces ſables & la place qu'ils occupent ; mais, comme on l'a dit, le peu d'ordre qui eſt dans leurs bancs empêche de le faire : il ſuffira de dire que le ſable blanc n'eſt point le ſeul qu'on y trouve. On a parlé un peu plus haut en détail de ces ſables, à l'occaſion de ceux de la montagne de Beru, qui préſente un coup d'œil aſſez ſatisfaiſant. Les couleurs y ſont dans une harmonie aſſez parfaite. Dans celle dont il s'agit ici, le ſable eſt, comme on en a déjà averti, placé ſur un grès extrêmement dur & fort connu par l'uſage qu'on en fait, il eſt employé pour paver la ville & les chemins publics ; on le connoît à une couleur griſe & uniforme ; on remarque ſur ſes ſurfaces des cryſtalliſations. Le banc de ce grès a ordinairement un pied & demi de hauteur, & on voit quelquefois cinq ou ſix bancs l'un ſur l'autre. Cette pierre eſt la même dans toutes les carrieres circonvoiſines ; on trouve cependant quelques-unes de ces carrieres qui n'ont pas tant de profondeur. On ſentira exactement ce qui fait cette différence, ſi on ſe rappelle ce qu'on a dit plus haut touchant les bancs de pierre dont on a parlé. Le grès au reſte a été autrefois plus commun à Saint-Thierry qu'il ne l'eſt aujourd'hui ; on en a enlevé une ſi grande quantité, qu'il ne s'en trouve preſque plus, & ce qu'il en reſte eſt engagé dans les terres des habitans, qui ne veulent pas qu'on le tire ; ce qui a donné lieu à quelques perſonnes de croire qu'il étoit totalement épuiſé.

Ce grès eſt ſuivi d'une terre blanchâtre crétacée, qu'on appelle vulgairement crayon : l'on eſt obligé de creuſer vingt ou vingt-cinq pieds pour trouver la craie qui la ſuit. Les bancs de cette craie ont ordinairement deux pieds & demi, & quelquefois moins.

Les carrieres de craie étant celles qui sont les plus connues à Rheims, on entrera ici dans un plus grand détail par rapport à leur position & aux matieres qu'elles renferment. La plus grande partie de Rheims en est bâtie; elle se marie parfaitement avec la pierre. Il seroit à souhaiter qu'avec la facilité qu'on a pour la travailler, elle eût le degré de solidité qu'on remarque dans la pierre; sa blancheur la feroit certainement rechercher pour bâtir les édifices les plus somptueux : on auroit l'avantage de leur procurer un degré d'éclat qu'on est obligé d'emprunter d'une matiere étrangere; mais un défaut considérable qui lui est universellement reconnu, est qu'elle se dissout facilement. Ce seul inconvénient fait que les bâtimens d'une certaine grandeur s'écroulent en peu de temps, si l'on n'y remédie en la mariant avec la pierre de taille, & en construisant de cette derniere pierre les fondemens, les portes & les fenêtres, qui sont sans contredit les parties d'un bâtiment qui ont le plus à souffrir.

Venons à la position de ces carrieres; elles sont situées vers la partie méridionale de la ville, & immédiatement à sa sortie. La vue de ces carrieres est affreuse pour quiconque n'a égard qu'à leur profondeur; elles paroissent inaccessibles & comme autant d'abymes à ceux qui ne les considerent que comme des endroits dangereux. Les Naturalistes doivent les regarder sous un point de vue bien différent : ce sont pour eux autant de cabinets, s'il est permis de parler ainsi, où la nature étale une partie de ses richesses, & où les curieux viennent à l'envi se charger de ses dépouilles : ces carrieres présentent de toutes parts des pyrites, des bélemnites & des oursins de différentes figures.

Les pyrites sont de la nature de celles qui sont composées de principes sulfureux & vitrioliques; elles tombent quelquefois en efflorescence à un tel point, qu'elles se réduisent en une poudre jaunâtre tirant sur la rouille de fer. Leur figure est assez variée & bizarre; certaines représentent une sphere, d'autres imitent les cônes, celles-ci approchent de la figure d'un cœur, d'autres sont travaillées en forme d'oiseau : on ne finiroit point si l'on vouloit les décrire toutes; en général, on en trouve un grand nombre qui sont très-variées & capables de piquer la curiosité.

Les bélemnites qui se trouvent aussi dans ces mêmes carrieres sont concaves, de figure conique; leur grandeur est inégale, on y en voit de six, de quatre, de trois & de deux pouces. Il n'y a pas lieu de douter qu'on ne puisse en trouver de plus petites ou de plus grandes, si on vouloit se donner la peine de passer souvent dans ces carrieres; on fera seulement remarquer que la plupart de celles que les ouvriers donnent, ne sont point entieres, & que pour en avoir de parfaitement bien conservées, il faut une grande patience & beaucoup de temps pour les tirer, parce qu'elles sont engagées dans de la craie dure. Le seul moyen qui a toujours réussi, est de faire tirer le moëllon ou morceau de craie dans lequel elles se trouvent, de séparer alors doucement & avec précaution les parties qui les enveloppent : on est ainsi assuré de les voir aussi entieres & aussi conservées qu'on peut le souhaiter.

Quant aux échinites, ce sont des corps oblongs qui ont une base ellip-

HISTOIRE NATURELLE.

*Année 1756.*

tique ; chaque extrémité de cette baſe eſt percée d'un trou rond : on remarque encore leur ſubſtance de coquilles. On en trouve de différente grandeur, qui ont toutes la même forme : les carrieres en fourniſſent auſſi d'une autre ſorte qui reſſemblent extérieurement à celles qui viennent d'être décrites, mais qui toutefois ſont de la nature des pyrites calcinées ou qui ſont tombées en efflorefcence, dont il a été queſtion plus haut. Quoique la calcination des unes & des autres puiſſe venir de l'air, on pourroit l'attribuer à une cauſe plus prochaine, à une eau chargée de ſel dont elles ſont continuellement arroſées, & qui agit en tous ſens ſur leurs ſurfaces, juſqu'à ce qu'enfin leurs parties ſoient entiérement déſunies : on peut s'en convaincre par le goût.

Ces mêmes carrieres donnent pluſieurs eſpeces de cailloux & des pierres rougeâtres qui approchent, par leur nature, de la mine de fer ou des pyrites ferrugineuſes, ou plutôt de ce rouſſier brun ferrugineux, ſemblable à celui dont on a parlé ci-deſſus. Ces pierres ne forment point de bancs réguliers, elles ſe rencontrent indifféremment par-tout. Il paroît qu'elles ſont compoſées d'une terre martiale, qui a été dépoſée dans quelques endroits capables de leur donner les formes bizarres qu'elles ont.

Voilà en peu de mots la deſcription des matieres qui ſe trouvent dans les carrieres de craie qui ſont ſituées tant aux portes de la ville que dans ſon enceinte.

Quoique les montagnes de Saint-Thierry, ainſi qu'une partie des montagnes des environs de Rheims, fourniſſent des coquilles, il n'y a point d'endroit où il s'en trouve autant qu'à Courtagnon : il ſemble que la nature prévoyoit que cet endroit feroit le ſéjour des naturaliſtes, elle y a raſſemblé ce qu'elle a en ce genre de plus riche & de plus curieux : avantage toutefois dont nous n'aurions peut-être point à nous féliciter, ſi une Dame, qui fait le plus grand ornement de ces lieux, n'avoit, par ſes ſoins infinis, travaillé à nous faire connoître cette découverte autant qu'elle le mérite, & à bien déterminer elle-même les différentes eſpeces de ces coquilles qui ſont ainſi amoncelées & entaſſées dans quelques cantons de ſa terre. Ces eſpeces ſont en ſi grand nombre, qu'on n'entreprendroit point de les nommer chacune, ſi on n'appréhendoit le reproche d'avoir omis une partie eſſentielle de ce mémoire. On n'en nommera cependant, pour le préſent, qu'un certain nombre, en renvoyant le nom des autres à un mémoire, où l'on entrera dans un détail ſur les coquilles, afin de ne point trop interrompre ici le fil de la deſcription générale du terrain même. On dira donc ſeulement qu'on trouve à Courtagnon le cabochon, la pourpre ſtriée, le buccin pointillé, le bouton, le fuſeau, le grand & le petit cadran, l'olive, la chame unie & la petite, la grande & petite chame cannelée, la moule, la volute, la pourpre unie, la dentale, l'aiguille de mer, la vis, le couteau de mer, le vermiſſeau, le *murex* épineux, le nautile, le burgos, le hériſſon de mer, &c.

Ces coquilles ſont enſevelies dans une eſpece de gravier d'un jaune pâle, parſemé de petits graviers tranſparens, & de noirâtres qui ſont opaques & plus gros que les tranſparens, & de matieres calcaires qui ne ſont pro-

bablement qu'un détriment de coquilles : les coquilles paroissent faire un même corps & une même masse avec ce gravier ; il se voit par-tout dans la montagne, il est très-solide, & ses parties sont si bien liées, qu'on a pu y creuser des caves dont les voûtes n'ont pas besoin d'être affermies ni soutenues par d'autres corps. Ces caves sont autant de grottes formées en partie des mains de la nature, qui montrent, à la lueur des flambeaux, mille petites coquilles brillantes qui la répetent à l'infini. Cette espece de tuf se durcit quelquefois à un point qu'on peut le regarder comme une vraie pierre, à en juger du moins par un morceau de pierre de cette montagne, qui est dur, d'un blanc jaunâtre, avec des empreintes de tellines, de chames cannelées plus ou moins profondément : celui qui communément compose ces montagnes est assez dur pour obliger à laisser les blocs qu'on en détache, à l'air pendant l'hiver, afin que les pluies les décomposent, & que par ce moyen, les coquilles se trouvent à nu & mieux conservées que si on vouloit les débarrasser peu-à-peu des parties de ce tuf qui les ont ainsi mastiquées.

Les coquilles ne sont pas les seules productions que l'on trouve à Courtagnon, l'on y remarque des incrustations particulieres : les eaux recouvrent tout ce qu'elles rencontrent, d'un sédiment plus ou moins épais, de sorte que les corps les plus durs comme les plus flexibles, les canaux des fontaines, les feuilles d'arbre, le sable, le gravier sans distinction, s'incrustent également.

Ces eaux sont fournies par une fontaine qui tient au château de Courtagnon ; l'on en voit de semblables à Nanteuil & à Roucy. M. Fascio, apothicaire à Rheims, m'a assuré qu'un fagot d'épines qu'il avoit plongé dans celle de ce dernier endroit, y avoit été incrusté en trois semaines, & que cette incrustation étoit très-dure.

Si de Courtagnon l'on va à Marfaux, Chaumusy, Champlat, on y remarquera un terrain extrêmement gras, composé de plusieurs glaises assez variées dans leurs couleurs. Le corps des montagnes qui avoisinent ces villages fait voir des pierres à fusil : on y trouve aussi beaucoup d'autres pierres qui sont employées, ou à bâtir, ou à faire de la chaux ; il s'y forme encore des especes de stalactites de vrai grès, qui varient par les formes. Il paroît par un amas de tuyaux d'un jaune rousseâtre, cylindriques, écailleux & pétrifiés, que l'on y a découvert, que ces montagnes pourroient fournir des corps marins fossiles : le terrain y est inhabitable l'hiver ; les sources & les mares d'eau y sont en si grand nombre, qu'on s'en tire difficilement, même avec des chevaux.

En retournant de ces villages à Rheims, & sur le haut de la montagne de Sacy, assez près de Marfaux, il y a une ferme fort connue sous le nom de *Grand-champ*. Dans les terres qui tiennent à cette ferme & qui en dépendent, on trouve une grande quantité de ces pierres poreuses appellées *pierres de meuliere*, par la ressemblance qu'elles ont avec les surfaces raboteuses des meules de moulin : c'est de cet endroit qu'on en fait venir à Rheims, quand on veut en employer dans la construction des édifices. A deux pas de là en tirant un peu vers Marfaux, on voit deux trous qui

ont été ouverts dans le dessein de tirer de la houille : on en a effectivement trouvé quelque peu ; mais la quantité n'étant point proportionnelle à la dépense qu'on a été obligé de faire pour suivre ce travail, on a abandonné cet objet. M. Allard a eu occasion de descendre dans ces trous dans le temps qu'on y travailloit ; il en a examiné la variété des terres & des sables qui les composent. Il s'en trouve de vingt couleurs différentes, & qui forment un contraste singulier ; tantôt on remarque un banc d'une seule couleur ; à celui-ci en succede un second qui imite le marbre par la variété des siennes. Les trous ont bien deux cents pieds de profondeur : on ne rencontre aucune pierre dure, excepté quelques bancs de grès, mais dont la solidité n'est point telle qu'elle doit être pour l'usage qu'on en fait ordinairement.

Sacy, Méry, Villedomange, Rosnay présentent aussi de quoi satisfaire les curieux : on n'entrera pas dans un détail particulier de ces endroits, il suffira de dire qu'outre les sables, les coquilles, les pierres à fusil & les cailloux qui s'y voient en assez grande quantité, on y trouve du gypse semblable à celui de Montmartre près de Paris ; il a la figure presque triangulaire, il se sépare par lames ; il n'en differe, à ce qu'il paroît, qu'en ce que sa forme & sa transparence ne sont pas tout-à-fait semblables.

Outre le gypse on y voit aussi une espece de pierre rougeâtre dans laquelle on apperçoit des coquilles en assez grand nombre, telles que peuvent être des chames à grosses & fines cannelures, des buccins, des huîtres appellées *pelures d'oignons*. Vue à la loupe, il semble que cette pierre a le grain du grès ; ce qui peut faire penser qu'elle est seulement un composé de sable & de coquilles, & qu'en cela elle differe des autres pierres dont il sera question. Si l'on écrase un morceau de cette pierre, qu'on la réduise en une poudre très-fine, qu'on l'examine au microscope, on reconnoît que chacun des grains a la forme & la transparence du sable ordinaire, & que s'il y a une différence elle ne tombe que sur la couleur. Il est bon de dire en passant, que les couches de sable sont à-peu-près les mêmes que celles de Saint-Thierry, & qu'immédiatement dessous on rencontre les carrieres de craie ; l'expérience a fait voir ce qu'on avance : depuis plusieurs années on a ouvert une de ces carrieres, précisément au bas de Sacy, où suivant la montagne où est cette carriere, on la trouve presque par-tout la même. Les variétés qu'on y remarque ne méritent presque pas d'être comptées : on n'a pas de peine à s'en convaincre, lorsqu'on a égard à l'arrangement des matieres & à la hauteur plus ou moins grande des bancs. En faisant cette légere attention, l'on rencontrera toujours les mêmes bancs & les mêmes couches à une pareille hauteur : il n'y a guere qu'aux seuls endroits où il passe des fontaines, qu'on peut trouver quelque changement.

Ce qu'il y a de particulier à Méry est un banc fort étendu de *silex*, ou, si l'on veut, d'une agate brune : ce banc peut avoir trois à quatre travers de doigt d'épaisseur, sur une longueur & une largeur indéterminées ; il est pénétré de plusieurs sortes de coquilles qui sont agatifiées & qui font intimement corps avec la pierre, de façon que le total prendroit

aisément un beau poli. Les surfaces de ce banc sont incrustées de ces mêmes coquilles : celles-ci ont conservé leur substance & ne sont point changées, du moins pour la plupart, car quelques-unes sont durcies dans leur intérieur & devenues *silex*. On remarque dans le nombre de ces coquilles différentes vis, des chames, des tellines & des limaçons de plusieurs grandeurs. On conserve dans le cabinet de M. le duc d'Orléans, un morceau de cette agate, qui a deux pieds & plus de long, sur un pied & demi de large.

Quoique ce *silex* soit très-dur, je ne crois pas cependant qu'il approche de la nature de l'agate autant qu'un autre morceau conservé dans le même cabinet, & qui vient de Rosnay : on y remarque des lignes d'un brun noir, formées par les sections différentes des coquilles, qui sont devenues elles-mêmes *silex* ou agates, & qui sont confondues dans la masse.

On observe tout le contraire à Gueux, les coquilles y sont moins agatifiées qu'à Méry ; mais, à cela près, ce sont les mêmes sortes de coquilles.

Ces petites différences dans les montagnes de Méry & de Rosnay ne sont point contraires à la ressemblance qu'on a en général établie entre ces montagnes & celles de Sacy & de Villedomange : au reste, tout est placé aussi régulièrement dans les unes que dans les autres.

On ne remarque pas moins d'ordre & de régularité dans celles d'Ourches : ce village est à quatre lieues de Rheims & à sa partie occidentale ; c'est de ses carrieres que l'on tire la pierre blanche & rousseâtre qu'on emploie communément dans les grands bâtimens. Ces carrieres sont analogues à celles de Saint-Thierry : ce sont toujours des pierres coquillieres, seulement plus compactes, & par conséquent plus dures ; on y remarque des chames à grosses & à petites cannelures, des vis & des pelures d'oignon. Ces coquilles sont quelquefois entiérement détruites ; elles sont ordinairement mêlées de petits graviers qui paroissent avoir été roulés. Ces graviers manquent quelquefois, mais l'on voit de fausses pisolites rondes ou oblongues, qui font presque toute la masse de la pierre. Les bancs de ces pierres sont placés sous un gravier jaunâtre qui soutient différens bancs de glaise, elles sont faciles à travailler : mais de ces deux especes, la rousse est, suivant l'observation journaliere des ouvriers, encore plus aisée, & celle qui se fracture le moins, au-lieu que la blanche est sujette à la gelée, ce qui prouve que son tissu n'est point aussi compacte que celui de la rousse, que les pores qu'on y remarque abondamment sont autant de cellules qui donnent entrée à l'air & à l'eau qui, en se raréfiant & se condensant ensuite, désunissent & écartent ses parties.

Il ne reste plus qu'à parler des carrieres de Trigny & de Chenay : ces deux villages sont éloignés de Rheims de trois lieues ; ils sont situés entre sa partie occidentale & sa partie septentrionale. A une lieue ou environ de Saint-Thierry on retrouve dans ces carrieres différens bancs de glaise, qui forment une hauteur d'environ cinq à six pieds : ces glaises sont suivies d'une pierre qui passe dans le pays pour un grès bâtard, mais qui n'en

eſt pas un ; c'eſt une pierre ordinaire. Pour peu qu'on l'examine à la loupe, on y apperçoit des pores tout différens de ceux du grès : ce qui paroît avoir déterminé à la nommer grès bâtard, eſt ſans doute ſa couleur, qui eſt preſque la même que celle du vrai grès. On remarque dans le corps de cette pierre des couches bleues, reſſemblantes à l'ardoiſe, qui ſont cependant de la même nature que le fond de la pierre : le total eſt parſemé de coquilles briſées & de petits points noirs qui pourroient être une partie de la ſubſtance de la coquille, ou plutôt de quelques matieres ferrugineuſes. Cette pierre ſe tire entre Chenay & Trigny.

A une demi-lieue de ce dernier village, il y a une fontaine qu'on nomme *la Méchanatte*; elle eſt ſur la montagne : ſes eaux ont la même propriété que celles de la fontaine de Courtagnon, elles incruſtent également tout ce qu'elles rencontrent. On trouve quelquefois près de ſa ſource de ces corps que l'on regarde comme du bois pétrifié : celui qu'on y a ramaſſé reſſemble beaucoup à un éclat d'écorce d'arbre ; il en a les fibres, & même un nœud auſſi bien formé que dans le bois même. Ce morceau eſt très-différent de ceux qu'on a trouvés en ſuivant le courant de l'eau, près d'un quart de lieue plus bas ; ils n'étoient pas ſi durs ni ſi compactes, ils commençoient ſeulement à s'incruſter. On a auſſi obſervé dans différens endroits que le gravier ſe lioit & formoit ainſi une pierre extrêmement poreuſe, & dont les parties ſe déſuniſſent par le moindre froiſſement des doigts.

Les habitans de Trigny ont un préjugé aſſez grand, & qui ne paroît avoir pris ſon origine que de ces incruſtations ; ils ſont tellement perſuadés que l'eau de la fontaine occaſionne la gravelle, qu'ils aimeroient mieux mourir de ſoif (ce ſont leurs termes) que d'en uſer en aucune maniere. Mais il eſt facile de ſe convaincre, en réfléchiſſant un peu, qu'une eau qui coule continuellement dans un gravier & qui reçoit à chaque inſtant une élaboration à travers les cailloux & les pierres qui lui ſervent de filtre, ne peut être que très-ſalutaire, & que le mal qu'on lui attribue n'eſt fondé que ſur une chimere & ſur de vains préjugés.

Ce que l'on a rapporté de ces différentes carrieres, quoique court & ſuccinct, eſt cependant aſſez étendu pour faire connoître en général les foſſiles qui ſe trouvent dans un cercle d'environ vingt à vingt-cinq lieues de circonférence autour de Rheims, chacun de ces endroits étant de chaque côté éloigné de cette ville un peu plus ou un peu moins de trois à quatre lieues.

Rheims, au reſte, eſt ſitué dans une plaine légérement enfoncée ; ſon plan forme une figure oblongue & fort irréguliere ; ſes murs ſont arroſés de la Veſle ; elle eſt embellie de bocages auxquels ſuccede une chaîne de montagnes qui paroiſſent en former l'enceinte. Elle eſt bâtie ſur un terrain dur, auſſi étoit-elle appellée anciennement *Durocoſtorum* : elle a reçu vers le couchant & en remontant au midi une étendue conſidérable, particuliérement ſur la fin du dixieme ſiecle juſqu'au quatorzieme. Il y avoit cependant avant ce temps un territoire du côté du midi, où les premieres égliſes ont été bâties ; on l'appelle le banc de Saint-Remy. Ce territoire,

avec

avec toutes les habitations construites depuis le dixieme siecle jusqu'au quatorzieme, a été enclavé dans l'enceinte des remparts nouveaux & des murs bâtis du temps de la prison du roi Jean en Angleterre. Tout le banc de Saint-Remy n'est que craie, tant en sortant des portes de la ville de ce côté-là, qu'en descendant vers l'ancienne cité; tout ce qui est au couchant en tirant vers la riviere de Vesle, n'est que marais, c'est-à-dire, que les maisons sont bâties dans un terrain qui se sent plus ou moins du marais, à proportion qu'il est près de la riviere (*a*). Il y a beaucoup de jardins potagers dans cet espace : la ville, du nord au midi, a une bonne demi-lieue de longueur, sur un grand quart de lieue de largeur; l'ancienne cité fait presque la moitié du total.

On bâtit beaucoup en bois & en craie, peu en pierres, parce qu'elles ne sont pas communes; il y en a cependant des carrieres à quatre lieues de la ville, qui sont des pierres blanches & rousses de très-bonne qualité. Le pavé est, comme on l'a dit plus haut, d'un fort beau grès qu'on tire des montagnes voisines de Saint-Thierry : il y a pour bâtir, de la greve blanche, ou crayon, & de la greve jaune, dont on fait d'excellent crépi quand on les mêle ensemble avec beaucoup de chaux; parmi les grains qui composent la greve jaune, il y en a qui sont assez gros pour pouvoir servir au mortier propre à poser les blocailles & les craies & à composer les torchis des pans de maisons.

A la porte de Fléchambault, qui conduit à la montagne, il y a une fontaine d'eau minérale, dont on fait usage dans les maladies d'obstruction: une semblable se voit sur la montagne de Beru. M. Jonet, habile médecin de Rheims, a donné une dissertation sur les qualités des eaux de cette fontaine; Dalechamp, & depuis lui M. de Mailly, aussi médecin, en a fait une sur celle de Chenay, & le public est décidé, par l'usage & l'expérience, sur la bonté de celle de Saci. L'eau de la fontaine du champ Chevalier-de-Vrigny, comparée à celle de cette derniere, en approche par sa légéreté de si près, qu'il y a peu de différence entre ces eaux.

Les environs de Troies sont, à ce qu'il paroît par les observations de M. Ludot, peu différens de ceux de Rheims. La craie, dit-il, est le seul moëllon & presque la seule pierre qu'on emploie à Troies dans les bâtimens. Quand on veut bâtir en pierre dure, on se sert de cailloux de pierre à fusil, qui se trouvent dans les vignobles, ou d'une pierre brute, nommée ici *roche*, & qui est bonne aussi à faire de la chaux; elle est de la même nature que celle de Soulaine, dont il sera question dans la suite, & comme celle-ci elle renferme des huitres, des palourdes & autres corps marins pétrifiés. Il faut aller chercher cette pierre, ainsi que la chaux, au village de Foucheres, à cinq lieues d'ici au moins, en remontant la Seine, & même au-delà. On emploie aussi une sorte de pierre de taille blanchâtre & qui est sujette aux effets de la gêlée, qui vient du Tonnerrois, à

(*a*) Les prés qui bordent cette riviere m'ont paru être de nature à fournir de la tourbe. M. le Louvier, à qui je parlois de cette observation, m'a assuré qu'il pensoit de même, & qu'on savoit, par tradition, que des mottes coupées dans ces prés & desséchées, avoient très-bien brûlé, le feu y ayant pris par hasard.

onze lieues ou environ de distance, ou enfin on se sert, mais rarement, de pierre de savonnieres, qui est fort bonne, mais qui vient encore de plus loin. Tout le pays qui est au couchant, au nord & jusqu'au nord-est de Troies, est crayeux ou graveleux (*a*), principalement sur la route de Châlons : les fentes irrégulieres sont très-communes dans les massifs de craie, & si multipliées, qu'en plusieurs lieux elle ne peut pas même servir de moëllon. On trouve de la craie dans tous les villages circonvoisins, & celle que l'on préfere à toutes les autres pour le blanc de Troies se tire de Vireloup ou Villeloup, distant de Troies d'environ quatre lieues du côté du couchant, & différent d'une autre Vireloup qui est au midi, & à deux lieues & demie ou trois lieues de cette ville.

Quoique le blanc de Troies soit une chose très-commune, que l'on trouve la façon de le faire décrite dans quelques ouvrages, j'ai cependant pensé que l'on verroit ici avec plaisir une description nouvelle de cette manipulation, que je dois encore à M. Ludot. Cette description m'a paru plus exacte, plus circonstanciée qu'aucune autre, & faite avec cette précision & cet art que donnent les méchaniques que M. Ludot possede.

Le procédé suivi à Troies pour la préparation du blanc que l'on tire de cette ville, & que quelques uns nomment abusivement blanc d'Espagne, mérite à peine, dit M. Ludot, le nom d'Art, étant trop simple & ayant trop peu de parties; il renferme néanmoins une adresse par laquelle on accélere la préparation & par où l'on sauve, en conséquence, de la place dans l'attelier, sans compter quelque épargne d'eau. Cette adresse dont l'invention n'auroit pas été indigne d'un physicien ou d'un artiste habile, ne doit apparemment son origine qu'au hasard; car les ouvriers en blanc ne sont pas des plus fins, & il n'y a pas lieu de croire que ceux qui les ont précédés l'aient été davantage.

La matiere du blanc se trouve en grande abondance, comme on vient de le dire, dans un village nommé Vireloup. Le sol de ce village est une terre très-maigre & peu profonde, qui porte à peine du seigle. Sous cette couche regne un gros massif de craie plein de gerçures : c'est cette craie, qui ne vaut rien pour bâtir, qui est la matiere du blanc.

Les habitans de Vireloup la tirent en petits moëllons, & l'ayant laissée *essuyer*, c'est à-dire, sécher, ils la battent avec des maillets armés de clous, pour la réduire en poudre grossiere qu'ils passent au crible, & telle est la premiere façon donnée au blanc. Cette matiere brute est ensuite voiturée à Troies, où elle vaut quatre à cinq sols le boisseau, mesure du pays : or les ouvriers prétendent qu'il en faut trois boisseaux pour un cent pesant; le boisseau de Troies contient vingt pintes du pays, qui en valent vingt-quatre de Paris, & la maniere de mesurer est même telle, que ce qui passe

(*a*) Il paroît, par une observation que je tiens de M. Desmarest, qui joint aux connoissances profondes de la géométrie un goût déterminé pour l'histoire naturelle, il paroît, dis-je, que ce pays graveleux se rencontre aussi au midi de Troies, puisque, suivant l'observation de M. Desmarest, il y en a une carriere qui regne jusqu'à Romilly. M. Desmarest a encore observé que ces graviers sont herborisés, gercés & mêlés de différens corps, qui souvent se trouvant réunis ensemble & avec les graviers, forment des especes de poudingues.

pour un boisseau de blanc vaut bien vingt-six pintes de Paris, & peut-être davantage; ainsi il pourroit bien se faire qu'il ne fallût effectivement pas trois boisseaux de blanc brut pour le cent pesant. Les ouvriers de Troies demandent que le blanc brut leur soit amené parfaitement sec, & ils y ont intérêt pour une raison qui sera marquée plus bas.

La manipulation ultérieure de cette matiere consiste à la broyer plus finement & à la mettre en pains : pour cet effet, l'ouvrier ayant commencé à humecter cette matiere, ainsi qu'il sera dit ci-dessous, la jette dans un tonneau avec certaine quantité d'eau pour la délayer grossiérement & la réduire en une espece de bouillie fluide jusqu'à un certain point. Il ne faut pas beaucoup de temps à l'eau pour pénétrer la craie à un degré convenable, & quelques heures après que le mêlange a été fait, on est en état de passer à l'opération suivante.

L'ouvrier met sa bouillie au moulin, ce moulin est semblable à celui avec lequel on broie la moutarde, & on le fait jouer de la même maniere : il est composé de deux meules de seize à dix-sept pouces de diametre, tirées des fragmens des vieilles meules de moulin à bled. La meule supérieure a environ deux pouces & demi d'épaisseur; elle est percée dans son centre d'un trou de la grandeur du doigt ou environ, & au-dessus est cimentée une écuelle percée de même, où l'ouvrier jette de temps en temps sa craie détrempée. Cette matiere descend peu-à-peu entre les meules & sort par un trou pratiqué dans la cage où elles sont logées, en formant un filet continu : plus la matiere est liquide & les meules moins serrées, plus facilement elle passe & moins elle est affinée, & au contraire; c'est pourquoi tout le blanc de Troies n'est pas de la même finesse. On tient d'un ouvrier qu'il pouvoit en broyer jusqu'à la concurrence de six cents livres dans un jour, mais son blanc étoit moins beau que celui d'un autre ouvrier. Les peintres de bâtimens ou autres qui veulent ménager le blanc de céruse, demandent quelquefois aux ouvriers de Troies du blanc plus fin qu'à l'ordinaire, afin d'avoir moins de peine à l'affiner eux-mêmes sur le marbre, & alors ceux-ci passent la craie trois fois consécutives par le moulin.

La craie moulue est versée dans les tonneaux où on la laisse reposer pendant sept à huit jours : dans ce temps, une partie de l'eau qui tient la craie délayée s'en sépare & surnage. Cette eau est enlevée à mesure avec une écuelle, & sert à détremper de la nouvelle matiere brute.

La craie cessant de laisser échapper l'eau dont elle est imbibée en quantité sensible, est cependant encore trop molle pour être maniée aisément & réduite en pains; & quand on voudroit la former dans des moules, les pains seroient sujets à se gercer en séchant. La consistance de la craie est alors telle à-peu-près que celle de la chaux fondue; c'est ici où est la finesse du métier. L'ouvrier étend sa matiere molle sur des pieces de treillis posées sur un lit de blanc brut : cette poussiere qui, comme on l'a remarqué plus haut, est fort seche, attire puissamment & boit l'humidité superflue de la craie moulue, en sorte que celle-ci vient en consistance de pâte en vingt-quatre heures; l'ouvrier n'a besoin, dans ce temps, que de remuer une fois la craie moulue, afin d'exposer de plus près à l'attrac-

HISTOIRE NATURELLE.

*Année 1756.*

tion ou imbibition celle qui en étoit éloignée, & que le tout s'essuie plus également. Il paroît par-là que l'air agit moins efficacement ou moins promptement que la craie seche ou peu humide, pour l'essui de la craie molle. L'ouvrier forme enfin avec les mains seules des pains de sa pâte de craie : les plus gros de ces pains n'excedent pas trois livres, & leur figure est celle d'un parallélipipede émoussé sur les arrêtes.

Il ne reste plus qu'à faire sécher ces pains parfaitement : or, il y a encore en cela une petite adresse; c'est l'air qui doit être ici le principal agent, mais les pains ont six faces, & il n'y en a que cinq qui puissent être exposées à l'air; le pain doit être posé sur la sixieme, & si celle-ci ne séchoit pas aussi-tôt que les autres, il y auroit peut-être de l'inconvénient, ou l'on seroit du moins sujet à la peine de retourner souvent les pains. Que fait donc l'ouvrier? il a dans son attelier plusieurs moëllons de craie de Vireloup de trois à quatre pouces d'épaisseur, & des plus larges qu'il s'en trouve; ces moëllons étant secs, il pose dessus les pains récemment formés, & le moëllon suce l'humidité de la face qu'il touche, comme le feroit l'air, ou à-peu-près. Les pains étant enlevés de dessus les moëllons, il faut environ un jour d'été à ceux-ci pour se sécher & revenir à l'état nécessaire pour recevoir de nouveaux pains.

Tel est tout le procédé du blanc de Troies, dont le médiocre se vend vingt-cinq à trente sols le cent pesant en gros. Cette marchandise est plus chere en temps de paix qu'en temps de guerre, & le blanc brut est aussi plus cher alors : on a omis de remarquer que les pains de blanc sont extrêmement fragiles, leur matiere n'ayant point de viscosité & n'étant liée par aucune colle lorsqu'on les forme, mais par l'eau simple. C'est dans le lieu le plus haut des maisons & le plus accessible à l'air que l'on prépare le blanc, & c'est par cette raison que les ouvriers ménagent leur vieille eau : on ne travaille à ce métier qu'après le mois de mars & jusqu'à la fin d'octobre; la moindre gelée dérangeroit toutes les parties du travail, & nuiroit particuliérement aux pains récens qu'elle dissolveroit.

Ce n'est pas seulement à Vireloup qu'on trouve de la craie, il y en a, comme on l'a déjà dit, dans tous les villages d'alentour : on en voit différentes carrieres autour de Troies & assez près de cette ville; on s'en sert à bâtir; mais c'est la seule craie de Vireloup que les faiseurs de blanc trouvent propre à leur métier. Comme les frais de voiture font une bonne partie du prix de ce blanc brut de Vireloup, les ouvriers de Troies ont essayé d'employer la craie de plusieurs carrieres plus voisines, mais ils n'ont pas été contens de leurs essais; outre qu'ils ont eu plus de peine à broyer cette craie au moulin, les pains qu'ils en ont faits ont été moins blancs que ceux de la matiere de Vireloup. Ces ouvriers disent même que toute la craie de Vireloup n'est pas également bonne; les paysans, qui choisissent toujours la plus blanche, en amenent quelquefois où il se trouve une légere viscosité, qui est grasse, comme disent les ouvriers, & qui passe plus difficilement & plus lentement au moulin. Il paroît donc que les qualités requises par les ouvriers pour une bonne matiere de blanc, c'est 1°. qu'elle soit très-blanche, 2°. qu'elle soit tendre & très-

friable, 3°. qu'elle ne soit point visqueuse, 4°. qu'elle soit exempte de toute matiere hétérogene & graveleuse, telle que le gravier & les coquilles; car il ne faudroit, disent-ils, qu'un grain gros comme une tête d'épingle, glissé entre leur meule, pour déranger le travail & les obliger à démonter le moulin : aussi ont-ils soin, lorsque la matiere délayée dans le tonneau tire à sa fin, d'y promener la main, pour voir si rien d'étranger n'est tombé au fond. La craie de Vireloup réunissant ces qualités, est celle qui donne le plus beau blanc & qui coûte le moins à façonner.

Reprenons maintenant la description du terrain des environs de Troies. Il y a un banc de sable fin, peu large, dans une colline ouverte à une lieue de cette ville, & il n'y a pas de pareil sable ailleurs. Le terrain de ce canton, à une lieue à la ronde, est assez plat : on trouve un peu plus loin des collines qui renferment des cailloux ou pierres à fusil parmi la terre superficielle; le fond est de tuf, ou de sable, ou de craie : quelques endroits ont au plus haut de leurs collines un sol rouge, qui n'est pas cultivé; on en met un peu dans les vignes autour des jeunes ceps, où l'on croit qu'il est excellent. C'est une espece de terre un peu glaiseuse : cet engrais est employé par les habitans de Souligny & de Bouilly. Le vignoble voisin de Troies consiste en une chaîne de côteaux, dans la plupart desquels il se trouve de cette terre plus ou moins rouge : cette chaîne a plus de trois lieues de long; elle commence à Montagneux, village situé à l'ouest de Troies, continue par Torvilliers, Lépine, Laines-aux-Bois, Souligny, Bouilly, Javernant, Cresantine & plusieurs autres. Des bois occupent le sommet de ces montagnes; on y observe dans plusieurs endroits, comme à Souligny, à Laines-aux-bois, des pyrites rondes à plusieurs facettes, & de ces especes d'échinites que l'on appelle communément *pied de loup*.

Les sables blancs ou jaunes, les glaises verdâtres & brunes, les craies rouges, que l'on appelle crayon, qui m'ont été envoyés de Chaourcé par M. Tessier, médecin de Troies, me font penser que les environs de la premiere de ces deux villes sont aussi crayeux. Chaourcé est situé à la source de l'Armance, à six ou sept lieues de Troies vers le midi, dans le diocese de Langres.

Si les observations sur la nature du terrain de Langres, que je dois à M. Morand le médecin, ne conduisent pas à regarder ce canton comme vraiment crayeux, elles nous apprennent qu'il renferme des pierres calcinables, dures, qui prouvent que ce pays tient en général de la nature du terrain que l'on a jusqu'à présent reconnu dans la Champagne. M. Morand appellé à Langres par l'évêque de cette ville, afin qu'il tâchât de découvrir la supercherie d'une fille prétendue possédée, qui après s'être introduit différentes especes de pierres plus ou moins grosses dans la vessie, se les faisoit tirer, M. Morand, dis-je, voulut bien m'apporter les pierres dont on bâtit ou dont l'on pave dans cette ville : celles dont on bâtit se tirent de Noidan & de Cohons, villages éloignés l'un de l'autre d'un quart de lieue; la pierre n'est qu'un composé de parties qu'on diroit être spatheuses, & qui sont brunes, brillantes, liées entr'elles par une matiere jau-

HISTOIRE NATURELLE.

*Année 1756.*

nâtre; la seconde ne differe de l'autre que parce que la matiere liante est moins jaunâtre, & presque blanche. Ces parties qu'on prendroit pour du spath, sont à lames, & pourroient bien n'être que des parties d'entroques décomposées. La pierre dont on pave est semblable à ces deux-ci, mais elle a plus de dureté; le fond en est un peu bleuâtre : on la tire du fond des carrieres dont on a d'abord enlevé celle qu'on appelle *duitte* à Langres. Cette *duitte* est grisâtre, mêlée d'un peu de jaune pâle avec quelques parties à lames semblables à celles des précédentes : on diroit, en quelque sorte, que la masse de cette pierre n'est formée que de ces parties plus intimement liées. La couverture des maisons & celle des murs se font, dans les villages circonvoisins, avec cette sorte de pierre que l'on appelle *lave*, & dont on a déjà parlé. Cette lave est grisâtre, composée d'une quantité considérable de *fausses pisolites*, ou de petits corps oblongs qui ne me semblent différer des pisolites que parce qu'ils ne sont point, comme elles, composés de différentes couches. Ces fausses pisolites sont mêlées avec quelques petites parties à lames brillantes, liées par une matiere gris-blanc. Toutes ces différentes pierres, la *lave* même, se dissolvent promptement dans l'eau forte, & avec un pétillement qui cause quelque petit bruit.

Il en est à-peu-près des environs d'Armance comme de ceux de Langres; les observations sur le premier endroit, qui sont dues à M. de Montaigu, me conduisent du moins à penser ainsi. Les environs d'Armance, dit M. de Montaigu, forment assez bien un entonnoir, au milieu duquel est situé ce village, connu par sa poterie, & dont toute celle de Chavange est tirée. Armance est situé entre Dienville & Vandeuvre; au couchant & sur la hauteur, est le village de la Ville-aux-Bois; la plus grande partie de l'eau qui tombe de ce côté sur la colline, se perd dans un gouffre qui est actuellement rempli de terre, au travers de laquelle l'eau passe; ces gouffres sont communs dans le pays. Il se trouve de ce côté différens bols, & un qui ressemble parfaitement au bol d'Arménie, de la craie & de la terre d'un très-beau rouge; il renferme aussi des pierres à rasoir qui sont blanches, & que deux hermites, qui demeurent en ce lieu, taillent assez passablement, & de la pierre à bâtir très-dure, qui ne forme pas de bancs, mais qui est confondue dans la terre comme dans un terrain bouleversé : au côté opposé la terre est sableuse; elle entroit autrefois dans la composition du verre qui se faisoit dans cet endroit, mais la verrerie est détruite à cause de la cherté du bois que l'on flotte sur l'Aube pour Paris.

A la partie du midi de cet entonnoir, on ne voit rien de tout ce dont on vient de parler. Sur la hauteur est placé le village de Radonvilliers, & le long de la côte on remarque dans les ravins un sable assez gros, de couleur brune & jaune, qui paroît ferrugineux; la terre où il se rencontre est couleur de safran de mars. Ce côté contient un grès très-rougeâtre, avec lequel on bâtit; on le diroit métallique. Au levant, en tirant vers le midi, toute la terre est couverte d'huîtres à l'écaille pétrifiées; les habitans les appellent pierres à fusil : la pierre qui s'y trouve le plus abondamment n'est qu'un assemblage de petites coquilles; il y en a

de très-tendres, & dont le dedans est verdâtre. Si cette pierre pouvoit prendre le poli, elle seroit assez belle par ses nuances : on l'emploie à bâtir, & elle ne gele pas. Tout le fond de cet entonnoir, du côté du midi & du levant jusqu'au couchant, n'est qu'une carriere d'une pierre dure & difficile à tirer. On n'a rien remarqué au septentrion qu'un lieu couvert de bois & fort humide, où coule la petite riviere d'Armance : il y a dans cet endroit, au milieu d'un pré, une fontaine qui coule l'été & qui absorbe l'eau en hiver. On ne trouve point absolument de pierre sur la hauteur de ce côté, mais de la greve en tirant sur Dienville. L'entonnoir peut avoir, du nord au midi, une demi-lieue de diametre, & un quart de lieue de l'est à l'ouest.

Dans cet endroit, à cent ou deux cents pas d'un pont, dans une montagne coupée pour une nouvelle route qui conduit à Troies, on trouve communément des cornes d'Ammon; elles sont enfouies dans une terre glaise qu'on nomme *terle* dans le pays; toute la riviere d'Aube en est bordée dans ce canton, & elle y coule sur un fond qui en est fait : en coupant la montagne on a trouvé mille autres curiosités. La *terle* est noire lorsqu'on la tire, elle devient blanchâtre & cendrée en séchant : lorsqu'on la coupe avec la beche, elle s'ouvre par feuillets, & elle présente diverses figures qui disparoissent aussi-tôt qu'elle est seche. Ces figures ne sont que les empreintes des corps qui se sont trouvés renfermés dans cette glaise, & qui y ont laissé leur impression; de façon qu'on y voit des coquilles de différentes especes, des moules & autres corps marins. Chaque fois qu'on enleve de cette glaise, on ne voit pas des empreintes, mais cela arrive très-fréquemment. On diroit, au premier coup-d'œil, que les coquilles & les cornes d'Ammon sont métalliques, à cause du brillant jaune qu'elles ont; mais cette couleur paroît n'être due qu'à des parties sulfureuses renfermées dans la *terle;* elles s'y font du moins sentir lorsqu'on casse des morceaux de cette glaise.

Sur une hauteur des environs du village de Radoovilliers sortoit une fontaine dont l'eau servoit, il y a quelques années, aux usages de la cuisine; les habitans de ce canton l'employoient au-lieu de sel : une personne en ayant bu une bouteille ou deux le matin à jeun, en fut très-purgée. On a comblé cette fontaine & on a bâti dessus : au pied de la hauteur, on voit d'autres fontaines dont la nature n'est pas déterminée.

Quoique dans mon mémoire de 1746, j'aie déjà parlé des environs de Vitry-le-François, d'après M. Varnier, médecin de cette ville, je crois devoir rappeller ici ces observations, d'autant plus que M. Varnier m'en a envoyé de nouvelles que je ne devrois pas supprimer. Vitry-le-François, dit M. Varnier, a été bâti très-réguliérement par François Ier. sur le bord oriental de la Marne, des ruines de Vitry en Pertois, brûlé par Charles-Quint en 1540, d'où lui est venu le nom de Vitry le brûlé; il avoit été lui même formé des ruines de Pertes, qui est à quatre lieues de Vitry-le-François & à deux de Saint-Dizier. Cet endroit, qui n'est maintenant qu'un village, étoit anciennement la capitale du Pertois, qui en a emprunté son nom. Elle fut, au commencement de la monarchie, détruite

HISTOIRE NATURELLE.

*Année 1756.*

par les Vandales (*a*). Ce pays plat, c'est-à-dire le Pertois, qui comprend tout ce qu'il y a entre la Marne & la riviere de Saulx, a un terrain qui consiste en une terre rouge, franche, excellente pour le froment, d'un pied d'épaisseur dans des cantons qui sont très-fréquens, tel que le sol de Vitry-le-François. Cette terre se trouve dans tout le Pertois, avec cette distinction que dans certains endroits elle est plus noire, ou plus rouge, ou d'une nuance plus claire : c'est à-peu-près la même chose dans toutes les gorges qui aboutissent à cette contrée, depuis Vitry jusqu'au-delà de Saint-Dizier en remontant la Marne, de Vitry à Vassy en remontant aussi la riviere de Blaise par Eclairon, de Vitry à Nettancourt & au-delà, en suivant dans le même sens la riviere de Saulx & les autres qui s'y jettent, & en passant par Maurup, Helmonet, Sermaise, &c. & depuis Vitry jusqu'à Châlons en remontant la Marne & la Genette entre les deux côtes. Il y a dessous ce pied de terre cultivé trois ou quatre, quelquefois cinq pieds d'une terre jaune dont on se sert pour maçonner, en y ajoutant un peu de chaux, & dont on fait des carreaux que l'on seche seulement au soleil, pour bâtir des fours & des tuyaux de cheminées : les serruriers l'emploient pour souder leur fer. Il paroît qu'elle est de même nature que celle de la superficie, mais exempte du mêlange des matieres animales & végétales qui ont altéré la couleur naturelle de cette derniere, l'huile grossiere qui résulte de la putréfaction de ces matieres suffisant pour donner cette teinte à la surface, mais ne pouvant altérer la couleur de celle de dessous, s'il y en a, parce qu'il n'est pas possible qu'elle pénetre au-delà d'un pied, pour plusieurs raisons. Il faut observer que cette terre ne se trouve ordinairement que vers la riviere, & peu ou point dans le milieu des terres : de plus, la couche de cette terre varie pour son épaisseur, qui est plus ou moins grande, selon certains cantons. Après cette terre, on trouve une grosse greve mêlée d'un peu de sable : cette greve est quelquefois si superficielle, qu'il n'y a guere plus de trois ou quatre pouces de bonne terre au-dessus d'elle, encore cette terre est-elle mêlée de quantité de greve, ce qui fait un mauvais fonds. Quelquefois le banc de greve est coupé par un banc d'une bonne tourbe : celui-ci se rencontre à six pieds de profondeur, il a lui-même cette épaisseur ; il le faut percer pour trouver les sources d'eau vive qui sont dessous. On a rencontré de cette tourbe sous le sol même du bourg de Dienville, au diocese de Troies. Ce banc de greve est suivi de terre glaise qu'on appelle *tuf* dans ce pays : on rencontre quelquefois parmi cette glaise des pyrites, qui ne sont qu'un composé de parties terreuses & sulfureuses. La terre glaise est d'une profondeur inconnue : les puits ont leur fond dessus, & lorsqu'on la rencontre, on cesse de creuser pour fonder les plus grands édifices ; souvent même on ne va pas jusque-là.

Toute la haute Champagne, c'est-à-dire, depuis la Marne jusqu'à la Seine, est d'une terre blanche, légere, peu propre au froment ; on n'y seme que du seigle & les autres menus grains. Cette terre ne se trouve pas

(*a*) Voyez Abrégé de l'Histoire de France, par Mézeray.

pas si généralement que dans certaines gorges & vallées, dans certains cantons plats il ne se rencontre que de la terre rouge ou brune, bonne pour le froment : tout le sol, au reste, est d'une bonne craie légere, excellente pour les bâtimens, & qui fournit du salpêtre qui s'y engendre. Les carrieres sont très-profondes, & on n'a jamais pu en trouver la fin: les ouvriers s'étendent plus en largeur qu'en profondeur; rien ne pourroit les arrêter que l'eau, qui est très-éloignée : il y a des puits dans les villages élevés, qui ont des cent cinquante & deux cents pieds de fond. Il n'est pas cependant ordinaire de tirer de la craie des vallées, ou parce qu'il n'y en a pas, ou ce qui paroît plus vraisemblable, parce que l'eau est trop voisine. Le niveau de cette eau est peut-être le terme de la craie, qui pourroit être suivie de la glaise, dont on ne connoît pas la profondeur.

La pierre à fusil couvre la surface de la terre en haute Champagne, c'est-à-dire, qu'on l'y rencontre souvent; les anciens chemins des Romains en sont construits dans ces pays : les pyrites y sont aussi très-communes, le peuple les y appelle *pierres de Tonnerre;* elles sont ferrugineuses, arrondies ou comprimées, & à facettes à l'extérieur, & c'est l'ordinaire dans cette sorte de pyrite.

Le fond des rivieres est, comme on le pense bien, de la nature du terrain où elles passent. La greve, par exemple, ne fait le lit de la Marne que depuis le grand pont de Saint-Dizier; ce pont est même posé sur le roc ou le banc de pierre à bâtir sans pilotis : depuis Saint-Dizier jusqu'à Langres, c'est toute autre chose. La Blaise est aussi *graiveuse* jusqu'à Vassi, ainsi que la Saulx jusqu'à Bar-le-Duc. Ces deux rivieres coulent dans des gorges qui étendent le Pertois. Si l'on remonte la Marne jusqu'à Norrois, & que l'on tire à cette riviere une parallele qui passe à Neufville, Saint-Genis, Saint-Remy, Isson, Outines, Bailly & Joncrevil qui est à côté, on trouvera un terrain assez inégal, d'une terre extrêmement forte, labourable, presque toute couverte de haute futaie & d'étangs. Cette terre est noire à-peu-près comme celle de jardin, & d'un fond inépuisable : il n'y passe aucune riviere, si ce n'est en remontant vers Vilrot & Villers où il y en a une petite fort poissonneuse. Là commence une nouvelle plaine qui a bien trois lieues de long sur deux de large, d'un terrain à-peu-près semblable à celui du Pertois. Cette plaine est baignée d'un côté par cette petite riviere qui coule au pied de Montmorenci, Courcelles, Ronay, de l'autre côté par la riviere d'Aube, depuis l'abbaye de Beaulieu jusqu'à Dienville; enfin une hauteur, sur laquelle sont les deux Brienne, ferme la plaine qui se continue en gorge par la petite riviere de Ronay jusqu'à Chalette & autres lieux.

La haute Champagne est terminée par la brie, qui commence à Sezanne, éloignée de quatorze lieues de Vitry-le-François sur le chemin de Paris. C'est une chose singuliere que dans la ville même de Sezanne, où finit la Champagne & commence la Brie, certaines caves sont partie dans la craie & partie dans le grès, qui font le fond du sol de cette province : c'est de là qu'on tire une partie du pavé de Paris & les meules dont se

fervent les potiers de terre, c'eft-à-dire, que où finit la craie, là commence le grès, dans lequel je ne connois aucune efpece de coquilles, dit M. Varnier. Ce grès reffemble apparemment à celui d'Etampes, qui en eft entiérement privé, au-lieu que celui que l'on tire de Herblay & que l'on amene auffi à Paris, en eft parfemé; elles y font très-bien confervées en fubftance, fouvent même avec leur vernis naturel, & quelquefois avec prefque leur premiere couleur.

Les autres pierres que M. Varnier avoit jointes à fon mémoire, font des pierres calcinables, excepté un rouffier pareil à celui dont on a déjà fait mention plufieurs fois, il fe tire aux environs de Dienville, vers Bar-fur-Aube : on en fait les fondemens & les encoignures de maifon. Une de ces pierres étoit d'un bis-blanc, un peu graveleufe : les graviers, vus à la loupe, font ronds ou oblongs; ils paroiffent être des pifolites. Ces pifolites contiennent dans leur intérieur une matiere jaunâtre; certaines en renferment une qui eft plus dure, blanche & comme cryftalline : fouvent cette pierre prend un coup-d'œil plus bis, & elle a plus de dureté qu'à l'ordinaire. Une autre de ces pierres étoit brune, parfemée de terraffes ou cavités remplies d'une terre jaunâtre. Une quatrieme étoit d'un jaune d'œuf très-clair; elle n'eft qu'un compofé de bivalves moyennes en grandeur, de tellines fur-tout, & parfemée de pifolites; elle vient du même canton que le rouffier. Une cinquieme eft d'un brun terreux, dont certaines parties font remplies de pifolites, auffi d'un brun terreux; d'autres font d'un tiffu ferré, très-fin & un peu graveleux, ce qui n'eft, à ce qu'il me paroît, que la fuite d'une diffolution de pifolites unies intimement. Cette pierre eft plus dure que les précédentes, & fur-tout que la fuivante, qui eft appelée *pierre morte* dans le pays : celle-ci eft tendre, d'un blanc verdâtre, nette fans mêlange; elle reffemble entiérement à certain *tuffau* de Touraine.

Cette derniere pierre n'eft pas cependant toujours auffi tendre; on en tire de la même carriere qui eft très-dure, & feulement d'un banc différent : fa dureté n'eft pas abfolument grande, quand elle fort de la carriere; il n'y a que les ouvriers qui puiffent la diftinguer en la travaillant. on la connoît à l'ufer, & l'épreuve en eft longue; les gens riches en pavent leurs cours & les parties où il ne paffe pas de chevaux : on en fait les marches des efcaliers des bâtimens; elle ne s'ufe pas plus que le marbre, elle fe durcit au contraire : on la voiture fort loin pour les pérons, marches & autres ouvrages. Les lits de cette pierre n'ont que fix à fept pieds d'épaiffeur.

Une forte qu'on nomme franche roche, ordinairement remplie de coquilles, eft extrêmement dure. Les villes de Sainte-Menehoult, de Saint-Dizier & de Vitry en font pavées; elle fe tire au-deffus de Saint-Dizier, au village de Roche, prefqu'à fleur de terre. Avant que de trouver cette pierre, on rencontre un lit de quatre à cinq pouces, qu'on appelle à Vitry *croûte* de pavé : elle eft fi dure, qu'on ne peut la tailler; on en pave les cours & le deffous des portes par fragmens qui ne font point travaillés.

La pierre la plus fine de Savonieres, qui eft à deux lieues de Saint-Di-

nier vers Enserville, eſt d'une longue durée, plus tendre, mais auſſi parfaite que la pierre de Liais. Les plus beaux édifices en ſont conſtruits; on en fait des cheminées; elle eſt bonne dans l'eau & dans l'air, rien ne l'altere, elle ſe taille au marteau & à la ſcie à dents. Les blocs en ſont de toutes groſſeurs.

2. Une autre pierre de Savonieres à gros grains, dont les ouvriers font peu de cas à cauſe de ſa dureté, eſt appellée, par ces ouvriers, *le chien*; elle ſert, comme l'autre, pour les grands bâtimens; elle entre dans les fondemens : on n'en fait pas des cheminées, ni aucun ouvrage qui demande des moulures ou quelqu'autre façon.

L'une & l'autre de ces pierres ſont de celles qui ſont décrites plus haut, & appartiennent ainſi à la Champagne. Une autre, qui étoit du même envoi, ſe tire à Tremont en Lorraine, à ſept lieues de Vitry, au-deſſus de l'abbaye de Cheminon : on s'en ſervoit communément avant la découverte de la carriere de Savonieres. Elle ſe pourrit cependant dans l'eau, ſe calcine à l'air. Elle eſt remplie de coquilles, & il n'y a guere que les payſans qui s'en ſervent, parce qu'elle eſt à bon marché.

On trouve probablement dans ces cantons des coquilles ſéparées des pierres, ou l'on en peut aiſément tirer; il y a du moins lieu de le penſer pour celles qui compoſent la pierre morte, puiſque M. Varnier a eu ſéparément de ces huîtres appellées *gryphites* ou *rateaux*, qui ſont cannelées, courbées un peu en arc, & dont les deux battans s'engrenent l'un dans l'autre par des eſpeces de dents qu'elles ont ſur leurs bords. De plus, il a encore envoyé des huitres communes, enclavées dans une terre glaiſeuſe un peu verdâtre.

Le territoire, ou, comme l'on dit dans le pays, le finage de Nommecourt, près Joinville, peut ſe diviſer en deux parties; la premiere eſt compoſée d'une terre que les gens du pays nomment *franche herbue* : quoiqu'ils la regardent comme froide, elle produit le plus beau bled, mais elle demande d'être rechauffée par le fumier. La ſeconde partie du finage eſt d'une terre appellée *fauſſe terre;* le bled n'y vient jamais ſi beau que dans l'autre, il y eſt plus ſujet à la bruine, à la nielle & aux autres accidens qui arrivent à ce grain.

La différence que j'ai obſervée entre ces terres, conſiſte principalement en ce que la franche herbue ne ſe diſſout en aucune façon à l'eau-forte, au-lieu que la fauſſe terre y fermente lentement, il eſt vrai, & forme promptement un ſédiment au fond du verre. La couleur de ces deux terres ne differe pas encore beaucoup; la premiere eſt d'un jaune terreux ou d'un gris un peu jaune, la ſeconde eſt jaunâtre. D'où peut donc venir la différence en bonté qu'il paroît y avoir entre ces terres, ſuivant les obſervations journalieres des habitans de Nommecourt, puiſqu'il y en a ſi peu à l'extérieur? L'expérience que j'ai faite en les ſoumettant à l'action de l'eau-forte, peut jetter quelque lumiere ſur cette queſtion : celle qui ſe diſſout à l'eau-forte eſt apparemment chargée de trop de parties calcaires; quoique la fermentation ne ſoit pas conſidérable, elle a moins de ces parties de terre végétale qui ſont les plus propres à procurer une végéta-

HISTOIRE NATURELLE.

*Année 1756.*

tion forte & utile. Les parties calcinables que contient celle qui se dissout en partie à l'eau-forte, font qu'elle est dans le cas d'une terre trop marnée, qui brûle, pour-ainsi-dire, les jeunes embryons ou ne les nourrit pas autant qu'une terre végétale & meuble, dont les engrais sont bien proportionnés, comme il paroît que sont ceux de la franche herbue de Nommecourt lorsqu'on l'a fumée. Pour améliorer la fausse terre, il faudroit donc y jetter des terres fortes, tenant un peu de la glaise, la labourer souvent, mêler par-là les parties calcaires avec ces nouvelles terres, rompre leur trop grande action & rapprocher la qualité de cette terre de celle de la franche terre; elle ne demanderoit alors que les engrais que l'autre exige.

Quoi que l'on pense de ces réflexions, on conviendra que l'expérience faite sur la fausse terre pourroit donner à penser que Nommecourt seroit dans un pays de pierres à chaux, quand je n'en aurois pas d'autres preuves; mais d'autres terres de ce canton, & les pierres que j'ai reçues avec ces terres & que je dois à M. l'abbé Collet, curé de cette paroisse, ne laissent aucun doute à ce sujet.

Quant aux terres, elles sont toutes, excepté trois, plutôt des sortes de marne que des terres proprement dites; elles se dissolvent à l'eau-forte. La premiere de ces terres est gris-de-fer; la seconde est bleuâtre, & a une certaine dureté qui feroit dire qu'elle tendroit à devenir pierre; la troisieme tient, pour la couleur, de la premiere & de la seconde; elle renferme des huitres fossiles assez grosses, courbées en goudoles ou en lampes antiques; elles se trouvent aussi dans les pierres calcaires & bleuâtres; la quatrieme est blanchâtre. Toutes ces terres ou plutôt ces marnes sont fort grasses lorsqu'elles sortent des trous d'où on les tire, & sur-tout la troisieme; mais lorsqu'elles ont passé l'hiver à l'air, elles s'émietent comme de la cendre, & elles échauffent tellement la terre où elles ont été mises en tas, qu'il n'y vient pas un brin d'herbe la premiere année; ce qui faisoit penser à M. Collet qu'elles pouvoient être des marnes, conjecture que l'expérience a prouvé être vraie. Ces terres se tirent des mêmes trous, & dans l'ordre que j'en ai parlé.

Ces trous fournissent encore une marne blanchâtre, parsemée de grains plâtreux; ces grains du moins se calcinent à la lumiere d'une bougie, & ne se dissolvent point à l'eau-forte ni devant ni après la calcination, ce qui est une propriété reconnue dans les plâtres.

Les trois autres terres sont des glaises; l'une sert à fouler les étoffes & les gros bas drapés, elle est d'un gris terreux; les deux autres s'emploient à faire de la tuile étant mêlées ensemble, l'une est jaunâtre, l'autre est noire.

Ces glaises ou ces marnes renferment quelquefois, à ce qu'il paroît, des matieres pyriteuses, on en a outre cela trouvé près d'une fontaine: cette pyrite est irréguliere ou applatie, d'un blanc brillant & propre aux pyrites de cette sorte. Une surface d'un morceau étoit recouverte d'une substance noire, qui paroissoit être du bois pourri: cette circonstance me feroit croire qu'elle s'étoit formée dans des glaises, ces sortes de pyrites ainsi incrustées d'un bois pareil se trouvant souvent dans ces terres.

Les pierres de ce canton sont calcaires, celle dont on y bâtit est d'un gris cendré, fine, nette, assez dure; elle tient de la nature des pierres dont on fait la cendrée de Tournai. La dureté de cette pierre ne lui vient qu'à l'air, & lorsqu'elle y a été exposée pendant un certain temps; elle est fort tendre en sortant de la carriere.

Celle dont on fait de la chaux dans ce pays est d'un blanc mat & d'un grain assez fin; elle a par endroits des especes de fibres qui me paroissent être des portions de madrépores qui ont rapport à ceux qui se remarquent dans de semblables pierres fibreuses : celle-ci est de plus parsemée de oolithes sensibles seulement à la loupe, leur petit nombre est singulier, je ne me souviens pas d'avoir vu des pierres avec des oolithes, en être si peu fournies.

Une troisieme ressembloit à la premiere pour la couleur & la finesse, mais elle se dissolvoit dans l'eau-forte promptement & avec bruit, au-lieu que l'autre n'étoit attaquée par cet acide que lentement & de façon qu'elle n'y excitoit point de bruit; elle différoit encore par-là de la seconde; la troisieme étoit recouverte sur une de ses surfaces d'une couche de petits crystaux blancs, irréguliers & spatheux.

En remontant la Marne depuis Joinville jusqu'à Langres & Ys, on rencontre Foulain & Desnouveaux; les environs de ces endroits sont aussi remplis de pierres de la nature des précédentes : celle dont on se sert à Foulain pour faire de la chaux, est une pierre jaunâtre, composée de petits grains ronds & oblongs, semblables à ceux des pierres de Langres dont on a parlé plus haut. On pave à Foulain avec une pierre d'un blanc mat, d'un grain serré, dur & sans mélange, elle se tire de Vierville : celle avec laquelle on fait de la chaux est des environs de Foulain. Le sol de Desnouveaux est d'une terre très-légere, remplie de petites pierres qui sont ordinairement le fumier de ce pays, qui donne du seigle & du froment : ce dernier grain n'y vient pas communément trop bien; le chêne y croît à merveille, le pays est entourré de bois & il n'y a ni prairies ni vignobles. Desnouveaux est situé à l'orient de Chaumont, sur un ruisseau qui descend d'Ys à Andelot, & qui va tomber dans la Marne. A un quart de lieue de ce ruisseau, on rencontre une carriere de pierres blanches calcinables : elle est placée sur une hauteur qui peut avoir plus de deux cens pieds au dessus du niveau de ce ruisseau, & le terrain sous lequel on tire la pierre de taille ou de blocaille, peut avoir une demi-lieue en longueur. On y travaille à voie ouverte, c'est-à-dire à découverte par la superficie de la carriere : après la terre labourable, qui est d'un jaune rougeâtre, tirant sur la rouille de fer, on en trouve une d'un rougeâtre foncé, dont le blanc a six pieds de hauteur; cette terre est parsemée de morceaux de pierre blanche formée de quantité de fausses pisolites : dessous ce banc en est posé un autre d'une pierre semblable à la précédente, mais qui forme un banc continu d'environ deux ou trois pouces d'épaisseur, & dont on fait des carreaux. La pierre qui suit celle-ci est dure & rouge, & elle a deux pieds d'épaisseur; elle est placée au dessus d'une qui est d'un gris-blanc, également dure, remplie de cette espece de bivalve qu'on ap-

HISTOIRE NATURELLE.

*Année 1756.*

pelle *poulette*, lisse, ondée ou striée. On trouve encore dans ce banc des masses considérables de madrepores dont les trous sont remplis d'une matiere spatheuse, crystallisée en très-petits crystaux. Le banc suivant est de la même couleur & de la même dureté, ou à peu de chose près; il est composé de oolithes à moitié effacées, & parsemé de corps ronds ou oblongs qu'on diroit avoir été roulés, de parties spatheuses en lames & de poulettes striées ou lisses, presqu'entiérement abolies. Il a environ dix pieds de hauteur, il est continu & sans aucune séparation; quelquefois cependant il s'y en trouve, mais les masses qui le divisent ainsi sont toujours de la même nature. Le dernier banc est encore d'une pierre propre aux bâtimens; elle est plus dure & remplie de fils; elle renferme les oolithes & autres corps de la précédente, & elle est de la même couleur. Après tous ces bancs de pierres, qui peuvent en tout former quinze pieds en hauteur, on ne rencontre ni sable ni gravier, comme cela arrive dans beaucoup d'autres carrieres. Le dernier banc de celle-ci va peut-être jusqu'au niveau de l'eau; on ne peut au reste en décider, puisqu'on ne tire point de cette sorte de pierre : les joints qui se voient entre les bancs de cette carriere ont bien une matiere qui les remplit, mais c'est une terre semblable à celle qui suit la terre labourable. La face inférieure du bon banc est recouverte d'une matiere crystallisée en lames plates, demi-circulaires, & peut-être spatheuses, & il y auroit lieu de croire que cette matiere s'étend sur toute la longueur du banc.

Le canton de Cheminon, qui est entre Bar & St. Dizier, donne une pierre aussi blanche que celle de Savonieres, mais qui est dure, difficile à travailler, & dont on fait du pavé pour les cours & les allées. A Boulancourt vers Bar-sur-Aube, on en tire d'aussi belle & d'aussi dure que la pierre de Liais : on s'en sert à faire des cheminées très-propres, mais elle n'est bonne que dans œuvre & au sec, parce qu'elle se calcine à l'air & à l'humidité. Les environs de Soulaine, village situé à trois lieues au nord de Bar-sur-Aube, fournissent, suivant une observation de M. Desmarest, plusieurs sortes de corps marins fossiles, & entr'autres des huîtres & des oursins. La premiere couche des carrieres de pierres, qui dans ce canton sont calcaires, est presque toute composée d'huîtres : cette couche s'étend à deux lieues à l'ouest jusqu'à Esclance, & ce n'est sans doute pas là qu'elle se termine; on l'a suivie jusqu'à cet endroit. Les ravines font voir de ces huîtres, elles ont été détachées des rochers voisins par les eaux : la masse des pierres qui forment les couches inférieures des carrieres en renferment, elles y sont isolées; ces pierres sont d'une très-bonne qualité. On observe que les lits d'huîtres sont à-peu-près à la même hauteur sur les croupes des côtes où les rochers viennent se terminer. Vers le nord le terrain au-delà de Soulaine est de terre noire; les rochers se continuent au nord-ouest, & s'étend sur une lieue de large jusqu'à Somme, qui n'est probablement pas l'endroit où ils finissent.

On trouve entre Vitry & Châlons une craie en très-petits fragmens, qu'on appelle *graveline*, c'est même le nom de la montagne qui en est formée; on en sable les parterres pour l'agrément : ces observations sont

encore dues à M. Varnier. Celles de M. Terrier, ingénieur des ponts & chaussées, m'ont fait connoître la craie de Barbery qui est à trois quarts de lieue de Troies vers le nord-ouest, & celle de Chaudé, qui, de même que la premiere, renferme des morceaux de pinne marine, des poulettes striées & des empreintes de grosses bivalves que la premiere n'a point. On trouve probablement dans la carriere de celle-ci des pyrites semblables à celles de Chaudé, quoique je n'en aie pas eu de cet endroit : celles de Chaudé sont rondes, oblongues ou irrégulieres, à facettes, & semblables à celles de Souligny, de Laines-aux-Bois, & à celles des environs d'Arzelliers que je dois à M. Jobineau de la doctrine chrétienne, à qui je suis encore redevable d'un grand nombre d'observations sur les environs d'Avalon, que je détaillerai autre part.

Les pierres qui m'ont été envoyées de Ricey par M. Gautier, médecin de cet endroit, m'ont éclairé sur la nature du terrain de ce canton : ce sont toujours des pierres calcaires qui se dissolvent entiérement à l'eau forte avec force & promptitude. Une de ces pierres se tire à une lieue de Ricey, sur le territoire des religieux de Molême, qui la vendent; elle est d'un gris-blanc, dure, un peu coquillere : un morceau renfermoit une poulette striée, des écailles comme spatheuses, semblables à celles des entroques. Elle contient des parties, rondes, plus dures, plus brunes que le reste, & ne se gele pas au froid.

La seconde pierre du canton de Ricey se trouve près la chapelle Saint-Clair, du territoire même de cette ville; c'est celle dont on se sert le plus pour les murs en pierres non taillées : elle est bise, dure, remplie de très-petits trous qui renferment une terre jaunâtre; son boulin a des écailles spatheuses comme la précédente, & le morceau qui a été envoyé étoit couvert de *lac lunæ* jaunâtre, en mamelons.

Proche d'une autre chapelle dédiée à Sainte-Sabine, encore du territoire de Ricey, on tire une espece de *cos* semblable à cette pierre si commune aux environs d'Orléans ou sur les bords de la Loire, & qui est couverte de si jolies dendrites. Celle de Sainte-Sabine est d'un grain fin, uni, brun-terreux, lavée de jaunâtre, sans mêlange, trouée seulement de petites cavités remplies de petits crystaux spatheux; elle est peu d'usage, cependant elle entre dans la construction des murs comme celle de Saint-Clair.

Une quatrieme, nommée *pierre de Saint-Antoine*, parce qu'on la prend aux environs d'une chapelle dédiée à ce Saint, & qui est du territoire de Ricey comme les deux précédentes, sert à faire les jambages des portes & des croisées; elle est tendre, d'un assez beau blanc, & n'est qu'un amas de fausses pisolites très-petites, mêlées avec de grosses qui sont moins abondantes. Cette pierre ressemble à une de celles que j'ai vues aux portes de la charité & de Nevers.

A une demi-lieue de Ricey il y a une métairie qui donne son nom de vannage à une pierre gris-blanc, dure, composée d'un amas prodigieux de petites pisolites de grosseur différente, & de grosses qui sont oblongues & aplaties; le total est mêlé de filets spatheux.

A trois lieues de Ricey & à quatre de Tonerre & un endroit nommé Balo, qui donne une pierre qui porte ce nom; elle eſt geliſſe, griſe & fouettée de jaunâtre : elle ſemble être compoſée d'une quantité de grains, fauſſes piſolites, qui ſont aux trois quarts fondus & diſſous, de ſorte que la pierre paroît, à la vue ſimple, unie & d'un grain continu : on y remarque quelques paillettes ſpatheuſes.

On emploie à Ricey une eſpece de *lave* ſemblable à la pierre de vannage, pour faire les voutes des caves; une autre qui eſt biſe, compoſée de très-petits grains oolithes, mêlés de paillettes ſpatheuſes, ſert à faire des tuiles dont on couvre les maiſons : ces deux laves ſe trouvent dans les environs de Ricey, ce que j'ai appris de M. Moutier, ingénieur des ponts & chauſſées, dont je tiens auſſi que l'on trouve dans les environs de cet endroit des poulettes & d'autres coquilles foſſiles, & des grès.

Tonnerre, dont il a été parlé plus haut, eſt depuis long-temps connu par la bonté & la beauté de ſa pierre : l'on en choiſit préférablement à toute autre une ſorte pour la ſculpture, & pour les autres ouvrages où l'on veut réunir l'élégance à la durée. C'eſt d'une pierre des environs de Tonnerre qu'on ſe ſert dans les bâtimens du roi pour des ouvrages de cette nature, & c'eſt en conſéquence de l'emploi qu'on y fait de cette pierre, qu'on a donné au banc de la carriere d'où on la tire, le nom de *banc du roi.* L'endroit où la carriere de cette pierre eſt ſituée n'eſt pas proprement Tonnerre, mais Ancy : cette carriere a trois bancs, la hauteur de chacun eſt de dix-huit, vingt & vingt-deux pouces de hauteur : on en peut tirer des blocs de trois, quatre, cinq & ſix pieds de long ſur trois & quatre pieds de large, ſuivant les échantillons que l'on donne.

Une autre ſorte qui ſe tire de la carriere des bois de la ville, peut donner des blocs à-peu-près des dimenſions qu'a la premiere : cette pierre eſt très-bonne pour toutes ſortes d'ouvrages de réſiſtance, elle n'eſt point ſujette aux effets de la gelée; on l'emploie ordinairement dans le pays pour la premiere aſſiſe des gros bâtimens, pour les ponts, les moulins & autres ouvrages expoſés à l'air.

La pierre de la carriere de Montſarron entre dans la bâtiſſe commune, elle n'eſt pas ſûre à la gelée; les blocs les plus longs qu'on puiſſe en avoir ſont longs de trois à quatre pieds, ſur deux pieds de hauteur & deux ou trois pieds de largeur.

Outre ces ſortes de pierres, qui ſont les meilleures du pays, il y en a quantité d'autres qui ne ſont propres que pour paver à grands pavés, & qui ne réſiſtent point à la gelée : plus les autres vieilliſſent, & plus elles deviennent dures; elles ſont toutes du genre des pierres calcinables.

La premiere de ces pierres eſt d'un beau blanc de craie, comme la pierre Saint-Leu; celle de Montſarron eſt peut-être un peu moins douce & moins unie : la ſeconde eſt dure, mêlée de cailloux bruns; vue à la loupe, elle eſt un peu poreuſe. Il y a des bancs de celle-ci qui ſont un peu plus blancs, & où les cailloux ſont plus abondans.

La marne, la craie & les coquilles foſſiles des environs de Damery, qui m'ont été apportées par M. Dumelle, dont j'ai parlé en 1746 à l'occaſion des

des topafes du Brefil, fixent la nature du fol de cet endroit : ceux d'Arcy-le-Ponfard font déterminés par les différentes pierres que je tiens de M. Branlay, maintenant chirurgien de la compagnie des Indes. Il avoit ramaffé comme une pierre qui méritoit plus fon attention que toute autre, une efpece de *cos* d'un gris plus ou moins clair, coupé quelquefois de filets de la nature de la pierre à fufil, d'un grain fin, liffe, net. Cette pierre, que M. Branlay penfoit être l'état moyen par lequel le *filex* paffe, eft calcinable & propre à faire de la chaux : je crois qu'elle peut être regardée comme étant du même genre que les autres pierres de ce pays, qui le font auffi ; elle n'en differe que par une couleur moins blanche & par un grain plus fin. On en voit de femblables, fuivant M. Branlay, aux environs de la Ferté fous-Jouarre : le morceau qu'il en avoit apporté étoit d'un jaune laiteux avec des taches brunes, grandes, parfemées de petites dendrites horizontales, rayonnées & noires. Les environs de Château-Thierry & ceux de Villers en donnent de femblables. Les pierres à fufil de Luzancy & du bac qui eft proche, celles d'entre Fifmes & Arcy-le-Ponfard, & d'Arcy-le-Ponfard même, les pyrites qui varient par leur figure ronde, oblongue, cylindrique, courbe, qui fe ramaffent dans les environs d'Epernay, & qui font femblables à celles de Rheims, de Troies & de plufieurs endroits dont il a été parlé dans ce mémoire, prouveroient en quelque forte que les pays où elles fe trouvent, font de la même nature que ces derniers. (*a*)

Quand je n'aurois pas eu d'autres obfervations fur les environs de Châlons-fur-Marne, que les fuivantes dues à M. Navier, médecin de cette ville & correfpondant de l'académie, ces obfervations, quoique fort fuccintes, fuffiroient cependant pour fixer les idées fur cette matiere. Il n'y a, m'écrivoit M. Navier, ni marbres, ni ardoifes dans ce canton, les mines de fer font éloignées de cette ville de huit à dix lieues : on a cru trouver ici une mine de charbon de terre, mais on l'a abandonnée. On ne connoît aucune eau minérale, ni thermale, ni acidule ; on trouve des pyrites fulfureufes martiales, très-belles : il y a des montagnes entieres de cryftaux fpatheux, les carrieres de craïe montrent quelquefois des morceaux ou pelotons de coquilles entaffées & à demi calcinées.

Le peu de grès des environs de Sens, les pierres blanches dont on y

(*a*) J'en ai eu une preuve complette à mon retour de Rheims. J'ai trouvé de la craie & des cailloux de pierre à fufil qui étoient bruns, veinés d'un brun plus foncé, à Gueux, à Tramery & à Bouleuve : il m'a paru de plus, que les environs du château de Prun, qui eft fur la droite de Tramery, & ceux de Faverolle, qui eft au-deffus de Prun, renferment auffi de la craie, à en juger par les coupes des montagnes où ces endroits font placés. Ces coupes font d'un beau blanc de craie, & s'apperçuivent par conféquent de très loin. Je crois donc pouvoir avancer que l'efpace qui eft entre Rheims & ces endroits eft, quant à la nature du terrain, femblable aux environs de Rheims : il m'a même paru qu'il fe continuoit en paffant par Paffy-grigny jufqu'aux environs de Chaffin, Vincelles & Hocreau, qui dépend de la paroiffe de Trelun. Ces villages font placés fur la côte qui regarde Dormans. J'ai vu de la pierre blanche à Paffy-grigny, de même qu'au haut & bas Verneuil, mais j'ai cru appercevoir quelque différence dans le terrain un peu avant Chaffin & ces autres endroits. On y trouve du grès qui fe mene à Epernai, à Fifmes & autres lieux affez éloignés de Dormans, en remontant la riviere.

HISTOIRE NATURELLE.

*Année 1756.*

bâtit, la marne & le silex qui se forment dedans, doivent faire renfermer ce canton dans le pays marneux : sans doute que qui chercheroit avec soin, y trouveroit des coquilles fossiles. Je tiens même de M. l'abbé Fénel, de l'académie des belles lettres, que l'on rencontre plusieurs especes d'échinites à Palluau, village peu éloigné de Sens : j'ai un de ces échinites, ils sont devenus cailloux, ou, pour parler plus juste, la coquille est détruite, & ces échinites ne sont que des pierres figurées dans des coquilles. (*a*)

Enfin toutes les observations détaillées dans ce mémoire concourent à prouver que la Champagne est un pays rempli de marne, de craie & de pierres blanches calcinables, dans lesquelles on trouve en quantité des pierres à fusil ; les bancs de glaise qui forment le ciel des carrieres, en renferment : souvent aussi des cantons fournissent du grès, & quelques-uns de la pierre meuliere ; les coquilles fossiles y sont très-abondantes & le plus souvent parfaitement bien conservées ; les mines de fer y sont communes dans quelques endroits. En un mot, cette province est une partie de la bande marneuse, comme je l'ai avancé dans mon mémoire de 1746. Les cantons glaiseux, tels que sont le Pertois & les pays de Valange & d'Argonne, ne sont que des endroits chargés d'une masse plus considérable de glaise que celle qui recouvre souvent les carrieres de craie dans les cantons de cette province, qui sont principalement, composés de cette substance crayeuse.

Une pareille différence n'en est pas essentiellement une, les glaises étant propres à toutes sortes de pays. Les carrieres d'ardoises dont Mézieres est entourée, en forment plutôt une, de même que les eaux minérales chaudes de Bourbonne-les-bains : j'en parlerai dans la seconde partie de ce mémoire, afin de finir celle-ci par un mot sur quelques corps marins fossiles de cette province. L'un a été découvert par M. Fascio dans les environs d'Autry-sur-Aisne, près Grandpré ; les autres sont du canton de Molesme : je les dois à madame la comtesse de Rochechouart qui, par son goût pour la minéralogie, a contribué plus que tout autre à faire naître dans le pays qu'elle habite, l'esprit des recherches en ce genre.

(*a*) Lorsqu'en revenant de Lyon je passai par Sens, & de là à Moret & dans les environs de Montereau-faut-Yonne, il me parut qu'on pouvoit renfermer ces pays dans la bande marneuse : on y voit de la marne & des cailloux de pierre à fusil qui se forment dans cette marne. Il est vrai que les grès deviennent communs à Moret & vers Montereau, & que la pierre meuliere s'y rencontre ; mais tout bien considéré, ces deux especes de pierres, comme il paroît par ce qui a été rapporté dans ce mémoire, se trouvent assez communément dans des terrains semblables.

Quoi qu'il en soit, Montereau, sur-tout, est rempli de marne dans ses environs. Cette marne renferme des pyrites vitrioliques, des pierres à fusil, & des especes d'huitres qu'on pourroit désigner par leurs surfaces lisses & unies, par leur figure presque demi-globulaire, & par deux especes d'ailes ou d'oreilles qui sont parties de ce qu'on appelle le talon des coquilles. Ces coquilles sont assez bien conservées & entiérement semblables, à celles qui se trouvent dans la craie de Bougival près Saint-Cloud. Les terres & les pierres que j'ai eues de ce canton, n'ont rien qui ne puisse convenir aux terres & aux pierres des pays marneux. C'est ce que j'ai été à portée de constater, par l'envoi de ces fossiles que m'avoit fait M. Hill, Anglois de nation, qui aimoit les arts & avoit des connoissances dans l'histoire naturelle.

Les fossiles de Molesme sont principalement de la classe des coraux, & de ceux auxquels on a donné le nom d'astroïtes. Les étoiles d'un de ces astroïtes sont considérables par leur grandeur, elles tapissent les parois d'une cavité formée dans un morceau d'une pierre blanche & calcaire; un autre est un composé de petits cylindres striés longitudinalement, & réunis par une terre blanche de la nature de la pierre à chaux. La masse qui en est composée a peu de consistance, de sorte que les cylindres se détachent aisément les uns des autres. Un troisieme doit être regardé comme une pierre encore calcaire, formée de ces petits corps ronds appellés oolithes, & pénétrée de morceaux de madrépores : une de ses surfaces est recouverte de portions cylindriques & comme ramifiées, d'astroïtes devenus spatheux. La masse de la pierre est parsemée de parties de ce spath, & il y en a de plus un très-gros morceau à facette qui y est attaché. Enfin un quatrieme de ces astroïtes est à petites étoiles, ses branches sont dispersées dans une pierre blanche de la nature des précédentes. Outre ces astroïtes, on trouve encore à Molesme des bucardites lisses, des peignes à stries moyennes, & sans doute plusieurs autres corps de cette nature.

C'est encore à la classe des coraux qu'appartient celui des environs d'Autry-sur-Aisne; il est du genre de ceux auxquels on a donné le nom de figues pétrifiées, & dont j'ai parlé en 1751 dans un mémoire inséré parmi ceux qui composent pour cette année le volume des mémoires de l'académie. Les personnes qui aiment à tirer les noms qu'ils veulent imposer à certains corps, de la ressemblance que ces corps ont avec quelqu'autre; ces personnes, dis-je, pourroient appeller ceux dont il s'agit, des concombres pétrifiés. Pour moi, n'étant point naturellement porté à admettre ces noms relatifs & éloignés, j'aime mieux les désigner par le nom que les naturalistes ont donné à ceux auxquels ils ont essentiellement rapport : je crois que ce sont des madrépores qui varient par la figure, quoiqu'en général cette figure soit la même dans chaque individu. Ces corps sont toujours oblongs, renflés dans leur milieu, ils ont ainsi la figure d'un fuseau plus ou moins alongé par ses bouts. Un de ces bouts, qu'on peut regarder comme l'inférieur, se rétrécit brusquement, & forme une espece de pédicule. Cette partie est probablement celle par laquelle ces corps étoient attachés lorsqu'ils étoient dans la mer : leur longueur varie; il y en a dans le cabinet de S. A. S. M. le duc d'Orléans qui ont trois pouces de long, sur un pouce & demi de large dans la partie la plus renflée; d'autres un peu plus ou un peu moins d'un demi-pied de longueur, sur trois pouces de largeur; d'autres ont près de huit pouces dans la premiere dimension, sur quatre pouces dans la seconde. La surface extérieure est criblée de très-petits trous ronds qui communiquent avec l'intérieur où ils forment, en s'y continuant, des tuyaux plus ou moins longs. Ces tuyaux paroissent couper sous différens angles les parois d'autres tuyaux perpendiculaires, qui s'étendent en longueur depuis la base du corps jusqu'à son extrémité supérieure, de façon cependant qu'ils se ramifient, s'anastomosent les uns avec les autres, & forment ainsi des especes de réseaux. Ces tuyaux perpendiculaires peuvent avoir une ligne de dia-

HISTOIRE NATURELLE.

*Année 1756.*

metre, les latéraux un quart de ligne ; & comme les premiers se continuent, ainsi que je viens de le dire, jusqu'à l'extrémité supérieure, il suit de-là, que cette extrémité est criblée de trous beaucoup plus apparens que ceux de la surface extérieure. Le pédicule étant formé par la réunion de tous ces tuyaux qui se sont confondus les uns avec les autres, l'extrémité de ce pédicule ne doit pas être trouée : en effet, elle ne l'est pas, ou que très-peu.

Si l'on compare cette description avec celle que j'ai donnée des figues pétrifiées, il sera aisé de s'appercevoir que ces corps, & ceux dont il s'agit ici, ont beaucoup de rapport entr'eux, & qu'il n'est pas trop possible de les ranger sous des genres différens. Ce n'a même été que pour compléter en quelque sorte ce que j'avois dit en 1751, que j'ai cru devoir, dans ce mémoire-ci, donner la figure & la description de ces derniers.

## *EXPLICATION DES FIGURES.*

### DE LA PLANCHE III.

LA *figure* 1 représente une moitié d'un madrépore en fuseau, vue extérieurement. *a*, Bout supérieur spongieux & un peu cassé, de façon qu'on voit la continuité des trous avec les tuyaux *b* longitudinaux ou perpendiculaires. *c*, Surface extérieure criblée de petits trous.

La *figure* 2 offre l'autre moitié de ce corps, vue intérieurement. *a*, Extrémité supérieure spongieuse : on remarque facilement que ce qui la rend ainsi spongieuse, est le nombre des tuyaux *b* longitudinaux & perpendiculaires qui finissent à cette extrémité, après s'être anastomosés intérieurement. *C*, Tuyaux latéraux qui communiquent avec les perpendiculaires, & qui forment, par leur bout extérieur, le pointillé *c* de la surface vue dans la premiere figure.

La *figure* 3 est celle d'un corps semblable en fuseau, mais comprimé latéralement : on y distingue aisément l'extrémité supérieure spongieuse *a*, les tuyaux longitudinaux *b*, & le pointillé *c*.

*Sur les Animaux & les Plantes dont on voit les vestiges dans les Ardoises d'Angers.*

Hist.

MR. GUETTARD ayant eu occasion d'examiner un grand nombre d'ardoises singulieres, qui avoient été envoyées à l'académie, s'est occupé à déchiffrer, pour ainsi dire, les caracteres que la nature y avoit tracés. Tout le monde sait qu'on y trouve fréquemment des fougeres, & même d'autres plantes connues; souvent aussi les objets sont si confus qu'on ne sauroit les distinguer : alors chacun y voit ce qu'il a envie d'y voir; & il faut les plus vastes connoissances dans l'histoire naturelle, pour retrouver dans des débris épars le caractere d'un animal & d'une plante, souvent très-rares.

Les ardoisieres d'Angers fournissent depuis long-temps presque toute l'ardoise de Paris; elles sont exploitées en grand avec soin & avec succès: cependant elles n'avoient point encore été observées ni décrites par les naturalistes, & il n'est pas étonnant qu'on ait ignoré jusqu'ici une partie des objets intéressans qu'elles contiennent.

On n'avoit même rien écrit sur la forme, sur la disposition & sur l'exploitation des carrieres d'ardoises, lorsque M. de Réaumur, en conséquence du projet formé dans l'académie des sciences, pour l'histoire générale des arts & métiers, les fit examiner de plus près. Il lut ses remarques dans l'académie en 1711; mais il ne les publia point. Les auteurs du dictionnaire Encyclopédique, dont l'objet étoit semblable, & qui avoient suivi le même travail, publierent les premiers, en 1751, une description d'ardoisiere; elle se trouve dans le premier volume de ce grand ouvrage.

Depuis ce temps-là M. Fougeroux s'étant chargé de cette partie des arts, a visité des ardoisieres en plusieurs endroits de l'Anjou & de la Bretagne; il en a donné une description complette, qui a pour titre : *L'art de tirer des carrieres la pierre d'ardoise, de la fendre & de la tailler;* il en sera parlé dans l'histoire de l'académie pour 1761.

Quoique M. Guettard ne se proposât pas spécialement la description d'ardoisiere, il ne put s'empêcher, en écrivant sur cette matiere, de donner une idée du local & de l'exploitation de ces carrieres, avec des réflexions sur la nature de l'ardoise; il en tira même l'explication de plusieurs phénomenes qui s'observent dans l'exploitation des ardoisieres.

Les carrieres d'ardoises ne sont point disposées par lits & par bancs, comme les autres carrieres; on ne voit qu'une seule masse de 200 pieds de hauteur, qui paroît continue, d'une seule forme & d'une seule couleur: cependant, pour plus de facilité dans l'exploitation, on la divise par *foncées* de 9 pieds de hauteur; à chaque foncée on pratique des repos, en sorte que, sur la profondeur d'une ardoisiere, on croiroit voir une suite de cascades formées par les quartiers d'ardoise qu'on a délité, & cela jusqu'à la profondeur de 200 pieds, quelquefois même de 400.

Les bancs d'ardoise étant comme des lames ou des feuillets posés ver-

HISTOIRE NATURELLE.

*Année 1757.*

ticalement du haut en bas, on en détache aisément un assez grand quartier, en plaçant de distance en distance plusieurs coins, pourvu qu'on les chasse tous à la fois, & qu'une des extrémités du quartier que l'on détache, n'éprouve pas avant l'autre la force du coin qui la sépare, sans quoi le quartier se romproit.

On peut dire en général que l'ardoise n'est point une matiere calcaire ou qui fasse effervescence avec les acides; M. Guettard, dans l'intention de connoître parfaitement la nature de cette pierre, s'en est procuré de plusieurs endroits de la Bretagne, de la Normandie, de la Flandre, du Lyonnois, du Languedoc, de l'Anjou : elles ont résisté à l'épreuve des acides, excepté deux especes qui y fermentent, mais légérement & pour peu de temps, sans perdre ni leur forme ni leur consistance; ce qui prouve assez que cette fermentation étoit purement accidentelle, & due seulement à quelques parties étrangeres, spatheuses & calcaires, répandues en petite quantité dans certaines carrieres d'ardoises.

Linnæus & Gronovius sont les seuls naturalistes de quelque réputation qui aient placé l'ardoise parmi les matieres calcaires; tous les autres ont pensé qu'elle étoit vitrifiable. M. Pott, dans un excellent ouvrage qui contient un essai chymique de presque toutes les matieres minérales, & par conséquent les véritables fondemens de la meilleure minéralogie qu'on puisse faire, a voulu prendre un milieu; il distingue deux sortes d'ardoises, dont l'une est calcaire l'autre vitrifiable : la premiere fait effervescence avec les acides, la seconde y résiste parfaitement; la premiere, par l'action du feu se réduit en chaux, & la seconde en verre : mais M. Guettard observe qu'il y a des pierres calcaires noires & divisées par feuillets, qu'on ne doit point appeller du nom d'ardoise, lorsque les autres propriétés contredisent cette dénomination. M. Pott & M. Linnæus ont vu des pierres noires & feuilletées, qui faisoient de la chaux; cela suffisoit-il pour dire qu'il y a des ardoises calcaires? M. Guettard croit qu'il faut donner un autre nom à ces pierres, qui n'ont pas d'autres propriétés communes avec l'ardoise; il se détermine enfin à penser qu'on doit toujours appeller véritable ardoise une matiere vitrifiable, feuilletée, opaque, & dont les parties ont communément une figure particuliere, comme celle d'un parallélogramme.

Les ardoises sont assez communément noirâtres ou bleuâtres; cependant plusieurs especes de *schites* ou pierres feuilletées, ont des couleurs différentes; il y a des schites verds, gris-de-lin, marbrés; & lorsqu'ils sont propres à se déliter & à être taillés en tuiles, ayant d'ailleurs la qualité vitrifiable de l'ardoise, on peut les appeller du même nom. Ainsi il y a véritablement des ardoises de différentes couleurs; l'ardoise est aussi souvent mélangée de différentes matieres.

Quelquefois on trouve dans les ardoises du *spath*, espece de pierre dure, lisse, blanche & de nature calcaire; on y trouve des pyrites, substance qui paroît d'abord métallique, & qui n'est qu'un composé de soufre, d'arsenic, de vitriol, &c. on y voit des paillettes talqueuses, de petites étoiles blanches & salines, qui ont depuis une ligne jusqu'à six lignes de diametre; enfin on y trouve des plantes & des poissons qui semblent avoir été

ſurpris par l'abondance des terres ou des matieres qui ont ſervi primitivement à la formation des ardoiſes. A l'égard des poiſſons, on doit ſurtout diſtinguer les *cruſtacées*, c'eſt-à-dire, les animaux qui, comme l'écreviſſe, ont une coque appellée en latin *cruſta*, plus molle que celle des coquillages, dont l'enveloppe ſe nomme *teſta*. Les empreintes des cruſtacées ſont beaucoup plus rares dans les ardoiſes que celles des coquillages & des poiſſons, & c'eſt ce qui a déterminé M. Guettard à examiner & à décrire celles dont il s'agit ici.

Parmi les plantes, il faut auſſi diſtinguer les plantes marines, les *mouſſes* de mer, les *tremella*, les *fucus*, beaucoup plus rares dans les ardoiſes que les fougeres & autres plantes dont M. de Juſſieu a parlé dans les mémoires de l'académie pour 1718 & 1721.

Il y a de ces empreintes qui ont plus d'un pied de long; on y apperçoit comme la place d'un pédicule, l'irrégularité des contours que prend une plante lorſqu'elle eſt raccornie, ſéchée, chiffonnée & comprimée entre deux corps durs; on y voit ces petits ſillons que le corps de la plante a dû produire dans la pierre; on y reconnoît enfin la ſoupleſſe & le jeu d'un corps mou.

M. Guettard convient qu'on pourroit, ſans abſurdité, attribuer auſſi ces empreintes à quelques diſſolutions ferrugineuſes, qui ſe ſeroient écoulées entre les différens lits d'ardoiſe; elles en ont la couleur, quelquefois même une eſpece d'apparence : cependant, après un examen ſérieux & répété ſur un grand nombre d'objets, il croit pouvoir affirmer que ce ſont de véritables empreintes. M. Guettard trouve dans l'ouvrage de Dillenius ſur les mouſſes, deux eſpeces de tremelles qui paroiſſent convenir avec deux des empreintes qu'il a obſervées; il reconnoît dans une autre ardoiſe un *fucus* avec les petits grains ou corps ronds, qu'on croit être les organes de la fructification; ces corps y ſont déſignés par de petites taches rondes, couleur de rouille, qui prouvent, ſelon M. Guettard, d'une façon inconteſtable, que c'eſt véritablement l'empreinte d'un *fucus*, eſpece de plante marine, dont les feuilles ſont très-menues & très-découpées.

Pluſieurs de ces empreintes de *fucus* ont particuliérement les apparences de *dendrites*, c'eſt-à-dire de ces pierres herboriſées, qui préſentent comme des ramifications de plantes, & que l'on ſait aujourd'hui n'être que des diſſolutions métalliques; cette reſſemblance a paru même à M. Guettard une objection frappante contre le ſentiment qu'il a adopté, & qui fait l'objet de ſon mémoire; il préſente cette objection dans toute ſa force, avec la candeur d'un phyſicien qui veut chercher la vérité & non pas étayer des ſyſtêmes. Les couleurs de ces empreintes, qui quelquefois ſont affoiblies dans une partie de l'ardoiſe, & même preſque éteintes, la fineſſe de leurs découpures, leur couleur rouillée, enfin le défaut des nervures qu'on trouve toujours dans les plantes, ſembleroient les placer au nombre des dendrites; on y trouve même des étoiles ſalines, des efloreſcences pyriteuſes, des dépôts vitrioliques aſſez marqués : cependant M. Guettard aime mieux attribuer ces veſtiges à de véritables plantes,

parce qu'il y a d'autres ardoises dont les empreintes s'éloignent trop de la ressemblance avec les dendrites.

Il en est sur-tout une qui se fait remarquer par un caractere singulier; on y voit les branches confondues, froissées, rapprochées comme par faisceaux : cette confusion prouve, suivant le témoignage de *Scheuchzer*, dans son ouvrage intitulé, *herbarium diluvianum*, que ce sont véritablement des plantes qui ont été englouties par la substance pierreuse; celles-ci paroissent même avoir du rapport à quelques especes de plantes du genre qui est appellé *conferva* dans l'histoire des mousses de Dillenius.

Les empreintes d'animaux sont encore plus caractérisées, & semblent déceler mieux leur origine que celle des plantes; une écrevisse de mer paroît sur une des ardoises de M. Guettard, avec deux serres très-bien formées, avec les côtes, les anneaux & le casque; une autre crustacée présente sur le côté une patte ou nageoire sillonnée, telle qu'on en voit dans plusieurs animaux de cette classe; une autre ardoise d'Angers est empreinte de plus de quarante petits animaux semblables à des especes de chevrettes; une troisieme présente un animal assez semblable au pou de mer, espece de crabe plus petit & plus arrondi qu'une écrevisse.

Toutes ces ressemblances paroissent d'abord frappantes; cependant, en étudiant les détails, en comparant ces empreintes avec les descriptions & les figures d'animaux, rapportées dans les livres d'histoire naturelle, on est assez embarrassé de trouver, même à-peu-près, une espece dont on puisse prononcer l'identité avec celles des empreintes, & dont la ressemblance soit assez décidée pour un naturaliste. Toutes ces empreintes sont tournées du même côté; elles montrent toutes le dos de l'animal; M. Guettard n'a pu en découvrir aucune où les pattes & le dessous du corps fussent représentés; ce qui auroit pu décider la question & fixer l'espece de l'animal: cependant M. Guettard a vu un coquillage pétrifié dans le cabinet de M. Davila, où l'on remarquoit une patte pliée & garnie de ses deux serres; le reste de la pétrification ressembloit beaucoup à l'une des empreintes qu'il a observées sur l'ardoise, en sorte que M. Guettard ne doute pas du rapport qu'il y a, d'un côté, entre la pétrification & l'empreinte; de l'autre côté, entre l'animal appellé *pou de mer*, & les deux fossiles. Toutes les autres sont dans le cas des cornes d'ammon, que l'on connoît pour être le type d'animaux marins, mais dont l'espece est inconnue ou peut-être détruite. Un plus grand nombre d'observations & de recherches éclaircira ces doutes; il y a trop peu de temps que les naturalistes sont occupés à fouiller les entrailles de la terre, pour avoir acquis toutes les pieces de comparaison qui leur sont nécessaires; on découvre, de temps à autres, des pieces singulieres qui décident certaines questions : on ne connoît que depuis peu de temps l'espece d'oursin, qui porte les pierres judaïques; l'espece d'*asteria* qui produit les entroques, & les animaux qui forment le corail. Des observations aussi bien circonstanciées & aussi savantes que celles de M. Guettard, sont très-propres à accélérer les progrès de l'histoire naturelle, & à préparer des découvertes intéressantes.

SUR

## SUR L'HISTOIRE NATURELLE DU SÉNÉGAL.

*Année 1757.*

Hist.

CETTE année parut le premier volume de l'histoire naturelle du Sénégal par M. Adanſon, correſpondant de l'académie (*a*). Il ne contient, quant à la partie purement inſtructive, que ce qui concerne les coquillages; mais on y trouve à la tête une relation intéreſſante du voyage de l'auteur, & enſuite une préface qui annonce combien il a recueilli d'obſervations ſur la matiere qu'il traite.

Les bornes d'une analyſe ne nous permettent pas de tirer de cette relation tout ce qu'elle offre de curieux : on ſuit avec plaiſir M. Adanſon dans les fréquentes & pénibles courſes qu'il fait. La ſimplicité de ſa narration ne laiſſe aucun doute ſur la vérité des faits qu'il rapporte; ſon goût dominant pour l'hiſtoire naturelle perce à chaque inſtant, & dans les occaſions mêmes où il court les plus grands riſques : on croit être avec lui au milieu des negres; on y admire leur affabilité, leurs manieres ſimples & pleines de candeur; l'on ſe trouve comme tranſporté dans des campagnes délicieuſes, tant les images que préſente M. Adanſon, ont quelque choſe de riant ſans perdre cet air naturel que donne la vérité.

Le vaiſſeau ſur lequel il fit route, relâcha à l'iſle de Ténériffe pour y prendre de nouvelles proviſions. Les environs du Pic que M. Adanſon eut la curioſité de parcourir, le frapperent par leur beauté : les gorges des montagnes y ſont garnies des plus belles forêts d'orangers, de citronniers, de cédrats & de limoniers de toute eſpece. Les plus excellens fruits de l'Europe s'y trouvent joints à ceux de l'Afrique : les melons d'eau y occupent les terres les plus ingrates, les vallées y ſont couvertes des plus beaux bleds du monde, & au milieu de ces riches campagnes, s'élevent par intervalles des bouquets de ſang-dragon, qui par leur hauteur & leur forme, imitent aſſez le port majeſtueux du latanier. (*b*)

Sur le côté favorable des montagnes, regnent des vignobles qui ont acquis une grande célébrité par les excellens vins qu'ils rapportent, & que l'on connoît ſous le nom de vin de Canarie & ſous celui de Malvoiſie : s'il convient d'attribuer principalement leur qualité ſupérieure au climat & à la nature du terroir, on peut croire auſſi que la façon dont les habitans de Ténériffe élevent leurs vignes, contribue beaucoup à rendre exquis le fruit qu'elles produiſent. On y a l'attention en effet de ne deſtiner aux vignes que les collines expoſées au midi; l'on en cultive la partie la plus baſſe juſqu'à la hauteur de deux cents pieds au plus; & ſur tout ce terrain on éleve de petits murs à hauteur d'appui, à la diſtance de quatre ou cinq

(*a*) M. Adanſon eſt devenu membre de l'académie depuis la publication de cet ouvrage.

(*b*) Eſpece de palmier dont les feuilles s'ouvrent en éventail.

pieds les uns des autres. Il eſt aiſé de ſentir l'utilité de ces murs conſtruits à ſec, & faciles à réparer; ils empêchent, en arrêtant les terres, que les vignes ne ſoient déchauſſées; les eaux y ſéjournent par-là plus long-temps; & la réflexion des rayons du ſoleil, devenue plus forte par ce moyen, donne aux ceps une chaleur qui rend le raiſin plus parfait.

On voit avec quelque peine que les volcans ſe ſont ouvert pluſieurs iſſues dans cette contrée délicieuſe; les laves & les pierres brûlées y ſont répandues de tous côtés : le feu ſe manifeſte de temps en temps ſur le pic de Ténériffe; & tandis que, d'un côté, l'obſervateur admire ce que la nature a de plus riche dans des productions infiniment variées, il conſidere d'un autre, avec émotion, ce qu'elle a de plus terrible dans les ſecouſſes de la terre & l'embraſement des montagnes.

Lorſque M. Adanſon fut arrivé au Sénégal, il y éprouva des chaleurs exceſſives; la liqueur, dans le thermometre de M. de Réaumur, montoit au 34me. degré à l'ombre; & cet inſtrument plongé dans les ſables brûlans, ſur leſquels il falloit marcher ſans ceſſe, en indiquoit plus de 60 dans les temps ordinaires : auſſi les ſouliers bientôt racornis & deſſéchés, s'y réduiſent-ils en poudre; les pieds des negres s'y crévaſſent, malgré une longue habitude, & la ſeule réflexion de la chaleur des ſables y fait lever la peau du viſage, en y occaſionnant des cuiſſons douloureuſes qui durent quelquefois cinq ou ſix jours.

Parmi les différentes eſpeces d'arbres que produit ce pays, on eſt frappé de la groſſeur prodigieuſe de celui qu'on appelle *pain-de-ſinge*, & qui eſt encore connu ſous le nom de *baobab*. Le tronc de cet arbre monſtrueux a quelquefois ſoixante & ſeize ou ſoixante & dix-ſept pieds de circonférence. « Si l'Afrique, dit M. Adanſon, en montrant l'autruche & » l'éléphant, s'eſt acquiſe la juſte réputation d'avoir enfanté les géans des » animaux, on peut dire qu'elle ne s'eſt point démentie à l'égard des » végétaux, en tirant de ſon ſein les *pains de-ſinge*, qui ſurpaſſent infi- » niment tous les arbres exiſtans aujourd'hui, du moins dans les pays » connus, & qui ſont vraiſemblablement les arbres les plus anciens du » globe terreſtre. »

Les prodiges de groſſeur s'étendent encore dans le Sénégal à d'autres animaux que ceux dont nous venons de parler; on y voit le *ſerpent géant*, que ſon nom ſeul ſert à déſigner. M. Adanſon n'en a vu que deux médiocres, dont le plus grand néanmoins avoit vingt-deux pieds & quelques pouces de long ſur huit pouces de large. « Un cendré noir, lavé » de quelques lignes jaunes peu apparentes, étoit la couleur dominante » de ſa peau qui, étant étendue, avoit vingt-cinq à vingt-ſix pouces de » largeur; elle fut laiſſée toute entiere à M. Adanſon, avec un tronçon » de chair, dont le reſte devoit faire le repas du chaſſeur & de tout ſon » village pendant pluſieurs jours. La tête, qui y tenoit encore, égaloit en » grandeur celle d'un crocodile de cinq à ſix pieds; ſes dents étoient lon- » gues de plus d'un demi-pouce, fortes & aiguës, & l'ouverture de ſa » gueule auroit été plus que ſuffiſante pour avaler en entier un lievre, & » même un chien aſſez gros, ſans avoir beſoin de le mâcher.

» La vue de ces deux serpens, dit M. Adanson, qui, de l'aveu des » negres & de tous ceux qui en avoient beaucoup vu, n'étoient que des » médiocres, ne me permit plus de douter de la vérité de ce que j'en » avois entendu dire mille fois dans le pays, & que j'avois mis au nom- » bre des fables : les negres mêmes, auxquels j'étois redevable de ceux ci, » m'assurerent que je n'avois rien vu de singulier en ce genre, & qu'il » n'étoit pas rare d'en trouver à quelques lieues dans l'est de l'isle du Sé- » négal, dont la grandeur égaloit celle d'un mât ordinaire de bateau; des » gens du Bissao disent en avoir vu dans leur pays, qui auroient surpassé » de beaucoup ces pieces de bois. Il ne fut pas difficile de juger, par la » comparaison de leurs récits avec les serpens que j'avois sous les yeux, » que la taille des plus grands de cette espece, appréciée à sa juste valeur, » devoit être de quarante à cinquante pieds pour la longueur, & d'un pied » à un pied & demi pour la largeur.

» La maniere dont cet animal fait la chasse n'est pas moins singuliere » que son énorme grosseur. Il se tient dans les lieux humides & proche » des eaux; sa queue est repliée sur elle-même en deux ou trois tours de » cercle qui renferment un espace rond de cinq à six pieds de diame- » tre, au-dessus duquel s'éleve sa tête avec une partie de son corps. Dans » cette attitude, & comme immobile, il porte ses regards tout autour de » lui; & quand il apperçoit un animal à sa portée, il s'élance sur lui par » le moyen des circonvolutions de sa queue, qui font l'effet d'un puissant » ressort. Si l'animal qu'il a atteint est trop gros pour pouvoir être avalé » en son entier, comme seroit un bœuf, une gazelle où le grand bélier » d'Afrique, après lui avoir donné quelques coups de ses dents meurtrie- » res, il l'écrase & lui brise les os, soit en le serrant de quelques nœuds, » soit en le pressant simplement du poids de tout son corps, qu'il fait » glisser pesamment dessus; il le retourne ensuite dans sa gueule pour le » couvrir d'une bave écumeuse qui lui facilite les moyens de l'avaler, » sans le mâcher. Il a cela de commun avec bien d'autres serpens & des » lézards, qui ne mâchent jamais ce qu'ils mangent, mais l'avalent en » entier.

» Ce monstre, tout terrible qu'il est par sa grandeur & sa force, ne » fait pas tant de ravages qu'on pourroit l'imaginer. Sa grosseur qui le » décele facilement par-tout où il est, fait la sûreté des animaux moins » forts que lui; son corps roulé en spirale sur lui-même, paroît de fort » loin comme la margelle d'un puits, & c'est un indice suffisant aux » voyageurs & aux bestiaux mêmes pour se détourner de leur route. »

Il attaque très-rarement les hommes, & ne fait guere la chasse aux grands animaux, tels que le cheval, le bœuf, le cerf, &c. qui d'ailleurs peuvent échapper à sa poursuite, & n'en deviennent la victime qu'autant qu'ils sont surpris. « Il mange ordinairement d'autres serpens plus petits que » lui, des lézards, des crapauds sur-tout & des sauterelles qui ne sem- » blent naître par nuages dans ce pays que pour assouvir sa faim insatiable. » On peut dire enfin, à l'avantage de ces animaux, qu'ils sont plus de » bien que de mal, puisqu'ils purgent les terres où ils se trouvent, d'une

HISTOIRE NATURELLE.

*Année 1757.*

» multitude d'insectes & de reptiles très-incommodes, qui feroient déserter les habitans des pays les plus fertiles où ils se sont établis, & que » les negres ont intérêt de les laisser vivre en paix. »

Un goût bien décidé pour l'histoire naturelle ne connoît aucun obstacle, ni même de danger. La relation que nous parcourons le prouve à chaque instant : on le remarque sur-tout dans une circonstance où M. Adanson eut le courage de traverser un bras de riviere sur les épaules d'un negre, quoique cet homme qui étoit de la plus grande taille, & qui s'élevoit encore en marchant sur la pointe des pieds, eût de l'eau jusqu'aux narines, & quoique ce bras de riviere eût alors près de cent vingt toises de largeur. Dans le moment critique d'une traversée aussi périlleuse, M. Adanson voit flotter une plante d'une grande beauté, qui étoit un *cadelari* à feuilles soyeuses & argentées ; il oublie le danger, ne considere que la plante, risque de l'arracher, en vient à bout, & sort heureusement de la riviere, où le negre avoit avalé trois fois de suite de l'eau & perdu pendant quelque temps la respiration.

Au milieu des courses pénibles dans lesquelles M. Adanson se trouve engagé par le desir de s'instruire, il ne lui échappe rien de ce qui a trait à la physique, & un péril évident ne l'empêche jamais de s'en occuper. Pendant qu'il traverse un fleuve dans une chaloupe assez légere avec quelques negres, un vent furieux s'éleve, il annonçoit un orage qui dura pendant trois heures ; une pluie considérable jointe à des vagues qui couvroient de temps en temps la chaloupe sous la forme d'une nappe & enveloppoient les passagers, l'exposa plus d'une fois à couler à fond, tant elle contenoit d'eau, malgré le soin qu'on avoit de la vuider à mesure que de nouvelles lames y en apportoient. Vers la fin de l'orage, & au moment où l'on forçoit de rames pour gagner la terre, « il parut un phé- » nomene, dit M. Adanson, que je n'avois pas encore vu de si près, & » dont j'ignore que personne ait jamais parlé. C'étoit une espece de » trombe semblable à une colonne de fumée qui tournoit sur elle-même : » cette colonne avoit dix ou douze pieds de largeur, sur environ deux » cents cinquante de hauteur ; elle étoit appuyée sur l'eau par sa base, & » le vent d'est la portoit vers nous. Aussi-tôt que les negres l'eurent ap- » perçue, ils forcerent de rames pour l'éviter ; ils connoissoient mieux » que moi le danger auquel nous aurions tous été exposés si ce tourbillon » eut passé sur nous ; car ils savoient que son effet le plus ordinaire est d'é- » touffer par sa chaleur ceux qui en sont enveloppés, & quelquefois d'en- » flammer leurs maisons de paille ; & ils avoient plusieurs exemples de » gens à qui un semblable accident avoit coûté la vie. Ils furent assez heu- » reux pour la laisser à plus de dix-huit toises derriere la chaloupe, & se » féliciterent d'avoir échappé si à propos à ce torrent de feu que la lu- » miere du jour ne laissoit voir que comme une épaisse fumée. Sa cha- » leur, à cette distance de plus de cent pieds, étoit très-vive, & telle » qu'elle tira de la fumée de mes habits tout mouillés, quoiqu'elle n'eût » pas le temps de les sécher. L'air libre avoit alors vingt-cinq degrés de » chaleur, & je pense que la colonne de fumée devoit en avoir au moins

» cinquante pour rendre sensible l'humidité qu'elle attiroit : elle nous laissa » aussi une odeur très-forte, plus nitreuse que sulfureuse qui nous infecta » long-temps, & dont la premiere impression se fit sentir par un léger » picotement dans le nez. Cette impression occasionna dans quelques-» uns l'éternument, & en moi une pesanteur & une difficulté dans la » respiration. »

Le voyage particulier que fit M. Adanson dans le pays de Gambie, lui donna encore matiere à plusieurs observations dont il faut lire le détail intéressant dans son ouvrage. Il avoit pour objet, en se rendant dans cette contrée agréable, d'en reconnoître les productions naturelles, & il lui falloit nécessairement une habitation assez commode pour qu'il pût s'y livrer au travail ; mais toutes les cases du village étoient fort sombres : construites de maniere que ceux qui les habitent y sont à l'abri de l'ardeur du soleil & y jouissent même d'une certaine fraîcheur : elles n'ont d'autres ouvertures que deux portes très-basses, percées à leurs extrémités. « J'imagi-» nai, dit M. Adanson, de profiter d'un tamarinier qui se trouvoit au » milieu du jardin attenant à ma case & planté de beaux orangers, de » citronniers, de papayers & d'autres arbres fruitiers. Je fis faire une en-» ceinte de paille sous son épais feuillage, qui me procuroit, avec une » ombre & une fraîcheur agréables, le tendre ramage des oiseaux : c'étoit » un vrai cabinet de naturaliste, & je doute qu'on en ait encore vu d'aussi » champêtre : quant à moi sa mémoire m'est infiniment chere par les con-» noissances qu'il m'a procurées d'une multitude de plantes nouvelles & » fort curieuses que produit ce pays, sans contredit un des plus beaux de » l'Afrique. »

Les bords du fleuve de Gambie sont garnis de *mangliers*, espece d'arbres dont les branches fournissent des racines qui pendent dans l'eau & s'y étendent à mesure qu'elles croissent. C'est à ces racines singuliérement placées que s'attachent des huitres : on les y voit pendantes lorsque la mer s'est retirée, & la provision de ce coquillage est bientôt faite si l'on coupe une branche qui ait plusieurs racines ainsi chargées. Voilà sans doute, comme l'observe M. Adanson, ce qui a fait croire à quelques voyageurs qui ont été témoins en Amérique, sans beaucoup de réflexion, de ce fait extraordinaire, que les huitres perchoient sur les arbres.

Un objet de toute autre nature attira, dans ce même voyage, une attention particuliere de la part de M. Adanson : c'est lui-même qui va s'expliquer. « Je commençai à connoître, dit-il, les désordres que causent » les sauterelles, ce fléau si redouté dans ces brûlans climats. Le troisieme » jour après notre arrivée, nous étions encore en rade ; il s'éleva au-dessus » de nous, vers les huit heures du matin, un nuage épais qui obscurcit » l'air en nous privant des rayons du soleil : chacun fut étonné d'un chan-» gement si subit dans l'air, qui est rarement chargé de nuages dans cette » saison (*a*) ; mais on reconnut bientôt que la cause en étoit due à un » nuage de sauterelles. Il étoit élevé d'environ vingt ou trente toises au-

(*a*) Au mois de février.

HISTOIRE NATURELLE.

*Année 1757.*

» dessus de la terre, & couvroit un espace de plusieurs lieues de pays, » où il répandoit comme une pluie de sauterelles qui y paissoient en se reposant, puis reprenoient leur vol. Ce nuage étoit apporté par un » vent d'est assez fort; il fut toute la matinée à passer sur les environs, & » on jugea que le même vent les précipita dans la mer. Elles porterent la » désolation par-tout où elles passerent; après avoir consommé les herbages, les fruits & les feuilles des arbres, elles attaquerent jusqu'à leurs » bourgeons & leurs écorces; les roseaux mêmes de la couverture des cases, tout secs qu'ils étoient, ne furent point épargnés : enfin elles causerent tous les ravages qu'on peut attendre d'un animal aussi vorace. » J'en pris un grand nombre qu'on voit encore dans mon cabinet; elles » étoient entiérement brunes, de la grosseur & longueur du doigt, & » armées de deux mâchoires dentées comme une scie & capables d'une » grande force; elles avoient des ailes beaucoup plus longues que celles » de toutes les sauterelles que je connois : c'étoit sans doute à leur grandeur qu'elles devoient cette facilité à voler & à se soutenir dans l'air. »

Cet insecte, quelque peu ragoûtant qu'il paroisse, sert de nourriture aux habitans de quelques provinces du pays; ils préparent ce mets singulier de différentes façons, & le trouvent excellent. Il n'étoit pas tel au goût de M. Adanson, & il auroit abandonné volontiers aux negres de Gambie tous les nuages de sauterelles pour le plus chétif de leurs poissons.

» Une chose qui m'a toujours étonné, continue-t-il, c'est la promptitude prodigieuse avec laquelle la seve des arbres répare, dans ce pays-là, les pertes qu'ils ont faites, & je n'ai jamais été plus surpris que » lorsque descendant à terre, quatre jours après ce terrible passage des » sauterelles, je vis les arbres couverts de nouvelles feuilles; ils ne paroissoient pas avoir beaucoup souffert. Les herbes porterent un peu » plus long-temps les marques de la désolation, mais peu de jours suffirent pour qu'on ne s'occupât plus du mal que les sauterelles avoient » fait. »

Il n'est point de circonstances qu'on pût négliger dans le voyage de M. Adanson, si l'on vouloit exposer avec exactitude tout ce qu'il offre de curieux; on y retrouve sans cesse l'homme laborieux & l'observateur éclairé; ou on le voit occupé à tracer la carte géographique des lieux inconnus, ou à considérer des pyramides de terre élevées, comme autant de mausolées, & dont l'assemblage a l'apparence de villages bâtis au milieu des campagnes, par les travaux d'un petit animal assez semblable à la fourmi & qui vit aussi en société, tantôt il détermine avec précision les chaleurs ordinaires du climat & celles qui sont excessives; tantôt il rassemble des plantes, des minéraux, des animaux inconnus & prépare une collection étendue, dont les sept autres volumes de l'histoire naturelle du Sénégal donneront une connoissance détaillée.

Sans perdre de vue les grands objets qui l'avoient appellé dans l'Afrique, il considere les mœurs des peuples qui l'habitent : il apprend leur langue, se familiarise avec eux, gagne leur confiance, vit au milieu des familles de negres, partage leurs repas, devient, en quelque sorte, leur

concitoyen, & inspire pour ces hommes libres, toujours affables & pleins de franchise, les mêmes sentimens qui l'attachoient à eux. Une société aussi douce pour une ame qui a de la candeur, devient encore plus agréable quand elle se trouve formée dans un pays dont la beauté ajoute de nouveaux plaisirs à ceux que la simplicité des mœurs ne manque jamais de procurer. C'est sans doute ce qu'a éprouvé M. Adanson; il ne sauroit oublier la contrée où ces avantages, si rares en eux-mêmes, étoient cependant réunis. « De quelque côté, dit-il, que je tournasse les yeux dans ce » riant séjour, tout ce que j'y voyois me retraçoit l'image la plus parfaite » de la pure nature : une agréable solitude, qui n'étoit bornée que par la » vue d'un paysage charmant, la situation champêtre des cases au milieu » des arbres, les negres couchés à l'ombre de leurs feuillages, la simpli- » cité de leurs mœurs, tout me rappelloit l'idée des premiers hommes; il » me sembloit voir le monde à sa naissance. »

Telle est l'idée générale que l'on peut prendre du voyage de M. Adanson au Sénégal, de ses courses, toujours marquées par quelques observations, & de la collection en histoire naturelle qu'il y a faite avec des soins, dont on ne reconnoît l'étendue qu'en examinant le cabinet précieux en tout genre qu'il a formé.

Nous avons dit que le premier volume de l'ouvrage de M. Adanson ne regardoit que les coquillages; il a cru devoir commencer par cette partie de l'histoire naturelle, quoiqu'elle ne soit intéressante que pour un petit nombre de personnes, & il l'a traitée d'une maniere neuve. Nous n'avions point encore la description des animaux que les coquilles renferment, & aucun naturaliste n'avoit entrepris d'écrire leur histoire en grand. Pour bien juger de la nouveauté du travail de M. Adanson, il est nécessaire de remarquer qu'il y a deux parties principales dans les coquillages, savoir, l'animal & sa coquille : celle-ci n'est, à proprement parler, que le squelette, l'enveloppe extérieure, & même en quelque façon, l'habillement de l'animal. Combien ne paroîtroit pas singulier le travail d'un naturaliste, qui, pour donner une connoissance exacte des différens peuples de la terre, se borneroit à décrire & à figurer leurs divers habillemens, séparés des corps animés, pour lesquels ces habillemens sont faits, & qui varient autant par la couleur que par la forme!

C'est cependant le défaut dans lequel sont tombés tous les auteurs qui ont traité des coquillages avant M. Adanson; c'est sur la figure & les couleurs de cette enveloppe extérieure qu'ils ont établi leurs systêmes & leurs méthodes de divisions, pour donner la connoissance des coquillages. « En » effet, dit M. Adanson, dans ces diverses méthodes ou arrangemens sys- » tématiques, on voit presque par-tout les genres confondus, des co- » quilles terrestres mêlées indistinctement avec les marines, des opercu- » lées avec des coquilles simples, souvent même des portions de bivalves » avec des univalves; enfin on y voit des variétés, causées par l'âge ou » par le sexe, prendre le nom d'especes. »

Ces défauts trop multipliés auroient dû faire sentir plutôt qu'il y avoit dans les coquillages quelque chose de plus à considérer que la coquille.

» L'animal qui l'habite, continue M. Adanson, devoit nous guider dans » nos arrangemens méthodiques, lui seul devoit nous servir de regle, » puisqu'il en est la principale partie, celle qui donne à cette espece de » squelette extérieur la forme, la grandeur, la dureté, les couleurs, tous » les accidens enfin que nous y admirons. Si nous examinons attentive- » ment ce peuple nouveau & entiérement oublié, si nous considérons en » particulier chacun des êtres qui le composent, nous découvrirons dans » leurs mœurs, dans leurs actions, dans leurs mouvemens & leur maniere » de vivre, une infinité de choses très-curieuses, des faits intéressans & » capables de fixer l'attention d'un observateur avide & intelligent; nous » appercevrons dans la structure de leur corps un grand nombre de par- » ties aussi singulieres par leur forme que par leurs usages. En entrant » ensuite dans les détails, nous conviendrons que cette matiere deman- » doit à être traitée sérieusement & non comme un jeu, étant aussi » remplie d'épines & de difficultés qu'aucune autre partie de l'histoire » naturelle. »

C'est par une suite de ces réflexions solides, que M. Adanson s'est déterminé à travailler sur un plan tout différent de celui auquel se sont attachés les anciens & les modernes : leur méthode, au-lieu de servir à étendre nos connoissances & d'y mettre un certain ordre, ne contribuoit qu'à les borner & y laissoit régner la confusion.

M. Adanson est le premier qui ait pris en grand cette partie de l'histoire naturelle, en considérant les animaux, dont les formes sont aussi variées que les couleurs de leur coquille : il distingue dans quelques-uns une espece de pied, qui sert à les transporter d'un lieu à un autre, une tête, des cornes, des yeux, dont le sentiment est à la vérité fort obtus, une bouche, une trompe, des mâchoires, des dents, une trachée, quatre ouies, des muscles, un anus, des parties propres à la génération : tels sont la plupart des coquillages qu'il appelle *limaçons*, soit univalves, soit operculés.

Dans d'autres animaux, tels que les conques, soit bivalves, soit multivalves, plusieurs de ces parties manquent; on ne leur voit ni tête, ni mâchoires, ni dents, ils ont seulement deux trachées, quatre ouies, une bouche, un anus, & quelquefois ils n'ont pas même de pieds lorsqu'ils doivent rester fixés dans un même lieu; c'est ce qu'on remarque dans l'huitre. La coquille de ces animaux, n'est, selon M. Adanson, que leur squelette ou, à parler exactement, un os extérieur, qui, en formant une enveloppe à toute la partie charnue, lui sert de soutien par les muscles qui s'y attachent.

En faisant entrer dans cette classe d'animaux nouvellement observés, la connoissance d'un grand nombre de parties ignorées entiérement ou négligées, il a fallu nécessairement imaginer des termes nouveaux pour les exprimer : ceux qu'a employé M. Adanson ont une précision & une briéveté qui pourroient être proposées pour modele aux naturalistes qui ont à nommer des objets neufs ou peu connus.

Mais la partie de cet ouvrage la plus difficile, c'étoit sans doute de ranger

ranger environ deux cents animaux, dont les naturalistes n'avoient encore aucune connoissance, de maniere qu'on pût appercevoir d'un coup-d'œil les rapports de ressemblance de ces corps, leurs différences, l'affinité & la liaison qui se trouvent entr'eux. M. Adanson s'est livré à ce travail & a établi l'ordre dans lequel ces animaux doivent être placés, en s'ouvrant une route nouvelle & sans rien emprunter des auteurs qui l'ont précédé. Pour se former une idée du plan sur lequel la partie épineuse de cet ouvrage est tracée, on peut consulter l'endroit de sa préface, où il en développe le fond. « *Je* connois trop, dit-il, les défauts des systêmes pour » en admettre aucun, même dans cette partie, où ouvrant une nouvelle » carriere aux amateurs de l'histoire naturelle, il me seroit aussi libre que » facile d'en établir; c'est un principe duquel je ne m'écarterai point dans » les autres parties de l'histoire naturelle du Sénégal que j'ai à publier » après celle-ci. *Je* me contenterai de rapprocher les objets suivant le plus » grand nombre des degrés de leurs rapports & de leurs ressemblances.... » Ces objets ainsi réunis, formeront plusieurs petites familles, que je réu- » nirai encore pour faire un tout, dont les parties soient liées intime- » ment.... Si jusqu'à présent on avoit travaillé à découvrir dans les corps » leurs rapports, à en faire de petites familles bien caractérisées, ce que » quelques-uns appellent des familles naturelles, l'histoire de la nature » seroit aujourd'hui moins obscure, beaucoup plus avancée, & l'on seroit » moins embarrassé sur la place que doivent occuper tant d'êtres isolés » qu'on ne sait où rapporter, faute d'en avoir fait des descriptions en- » tieres & d'exactes comparaisons. »

Un travail ainsi dirigé sur un plan qui embrasse tout en y établissant l'ordre, & appuyé sur un grand nombre d'observations en histoire naturelle, semble devoir être préféré à toute méthode qui ne roule que sur des parties isolées, & ne tend point à former un ensemble : dès-lors la division ancienne des coquillages en univalves, bivalves & multivalves, ne peut pas avoir lieu, comme très-défectueuse, & applicable à plusieurs êtres qui, quoique testacés, appartiennent à des familles d'animaux très-différens des coquillages, tels que sont les pinceaux, les balanus ou glands de mer, les pousse-pieds, les bernacles, &c. Cet assemblage d'êtres qui ont entr'eux de vrais rapports, étant bien reconnu & distingué nettement de tous les autres, par la considération des animaux qui leur sont particuliers, cette réunion, limitée avec exactitude, comprend naturellement deux familles : savoir, les limaçons & les conques, qui se subdivisent chacune en deux autres, savoir, les limaçons en univalves qui n'ont qu'un os ou coquille, & en operculés, qui ont deux os ou pieces de coquille dont l'une est toujours pierreuse, & l'autre souvent cartilagineuse & destinée à recouvrir la premiere, ainsi que le terme d'*opercule* en avertit. Les conques se divisent de même en bivalves ou en multivalves, à raison du nombre des pieces qui composent leur coquille.

La précision, & néanmoins la juste étendue que M. Adanson donne à ses descriptions, répondent à l'exactitude qu'il a mise dans le corps même de l'ouvrage; indépendamment des résumés qui ont été faits pour chacune

HISTOIRE NATURELLE.

*Année 1757.*

des familles, on y trouve des définitions relatives aux parties des coquillages, & des tables où sont marqués les rapports qui existent entr'elles. Ce dernier avantage est l'objet ordinaire des systêmes en ce genre, parce qu'on voit mieux le but qu'on ne prend la route qui y conduit; mais il paroît que M. Adanson l'a saisi, tant il a examiné avec soin ces rapports des diverses parties des coquillages, & s'est attaché à les rappeller toutes à leurs fonctions respectives.

Les animaux des coquillages ont une structure si différente de celle des animaux qu'on nomme parfaits, que les meilleurs anatomistes du corps humain, tels que Harder, Swammerdam, Méry, Tournefort, Duverney, ont été souvent embarrassés dans l'anatomie de leurs parties intérieures. Il faut être bien versé dans celle des insectes & des vers qui leur sont analogues pour ne pas se tromper sur leur nom & leur usage. Les définitions que M. Adanson donne de ces parties, lui fournissent l'occasion d'indiquer plusieurs faits nouveaux, & qui intéressent par leur singularité. Nous renvoyons à l'ouvrage même pour ces détails curieux, & d'ailleurs si propres à faire admirer les variétés qu'a établi l'Auteur de la nature, dans la maniere dont une quantité prodigieuse d'êtres, qui semblent n'offrir qu'une organisation grossiere, subsistent cependant par un méchanisme merveilleux, se reproduisent par des loix qui leur sont particulieres, & sont peut-être aussi surprenans dans le silence de leur travail que d'autres animaux plus développés, dont les moindres opérations ont quelque chose de frappant. On doit juger sur le plan de l'ouvrage de M. Adanson, que nous venons d'exposer, qu'il tend moins à l'établissement d'une méthode en forme, qu'à indiquer une maniere assez naturelle de traiter des coquillages; par cette marche, en effet, les connoissances dans le genre de travail dont il s'agit, se présentent avec ordre; elle permet d'examiner les corps naturels sous toutes les faces qu'on peut saisir, de considérer les rapports de leurs parties différentes; & peut-être reconnoîtra-t-on qu'elle est la seule qu'il faille suivre, si l'on veut observer avec fruit.

M. Adanson ne se borna pas pendant qu'il resta dans le Sénégal, aux seules observations qui pouvoient piquer la curiosité d'un naturaliste, il y considéra encore tout ce qui tendoit à l'utilité, & devenoit favorable au commerce : il y fit plusieurs expériences sur quelques especes d'indigo qui croissoient dans le pays; il y en découvrit une que l'on n'y connoissoit pas, & de laquelle il tira un très-beau bleu : le succès de ses épreuves en ce genre fut tellement décidé, que la compagnie des Indes s'y rendit attentive, & donna des ordres pour que ce travail fût entrepris en grand : il réussit comme les expériences l'avoient annoncé. Les soins de M. Adanson se porterent jusque sur la culture des plantes potageres qu'il trouva fort négligée en arrivant au Sénégal : il étendit cette culture à d'autres plantes du même ordre, & particulieres à ce climat, dont les habitans n'avoient point encore profité : il fournit par-là de nouvelles ressources pour les douceurs de la vie dans un pays brûlé par les ardeurs du soleil, & réunit ainsi au plaisir qu'il eut dans le Sénégal, comme observateur, le plaisir encore plus pur qu'il y ressentit comme citoyen.

## SUR UN LIMAÇON TERRESTRE.

Au premier coup-d'œil qu'on jette sur une coquille, on sent qu'elle est destinée, dans l'ordre de la nature, à servir de retraite sûre à un animal, à ne lui laisser même aucune communication extérieure, lorsqu'il en a fermé l'entrée par un opercule, & à le mettre constamment à couvert des accidens auxquels son organisation délicate l'exposeroit. D'après cette idée, que la plus légere observation fait naître, & qui est toujours la même, quelque variété qu'il y ait dans les coquilles que nous connoissons, il semble que la moindre altération qu'elles peuvent éprouver, est toujours nuisible aux animaux qu'elles renferment, & iroit quelquefois jusqu'à mettre leur vie en danger, si cette altération étoit considérable; cependant, voici une exception bien digne de remarque par rapport au besoin qu'ont ces animaux de conserver leurs coquilles entieres. M. Brisson nous trace l'histoire d'une espece de limaçon terrestre, dont la coquille souffre plusieurs retranchemens successifs, sans que l'animal en soit incommodé; il paroît même que ce retranchement lui devient nécessaire, & favorise son développement.

La coquille de ce limaçon est un turbinite alongé; elle auroit près de deux pouces de longueur, après son accroissement entier, si à mesure que sa partie supérieure acquiert de nouveaux tours de spirale, il ne s'en détachoit pas d'autres de sa partie inférieure; elle n'a plus que treize à quatorze lignes quand l'animal cesse de croître, & l'on n'y remarque que quatre tours & demi de spirale, au-lieu de treize qu'elle auroit, s'il ne s'y étoit fait aucun retranchement.

On ne trouve le limaçon dont il s'agit, que dans les pays plus chauds que le climat de Paris: ceux qui ont été le sujet des observations de M. Brisson, venoient des environs de Montpellier; ils étoient au nombre de cinq, & avoient été envoyés vivans à M. de Réaumur par M. l'abbé de Sauvages, au commencement de juillet 1752.

Un des premiers soins de M. Brisson, lorsqu'on lui eut remis ces limaçons, fut de les mettre dans un poudrier rempli à moitié de terre fraîche, & de les y nourrir de feuilles de laitue: ils avoient annoncé leur goût pour cette plante lorsqu'elle étoit douce & tendre; si la laitue n'avoit pas ces deux qualités, les limaçons n'en mangeoient point.

Ils étoient à la veille de leur dernier accroissement, lorsque M. Brisson commença à les observer; leur coquille eut dans peu cinq tours & demi de spirale, & bientôt après il y en eut un de retranché. Ces animaux ne tarderent point ensuite à faire leurs œufs; on les trouvoit déposés à un pouce & demi ou deux pouces de profondeur: ils sont tout-à-fait ronds, blancs, très-friables, & d'une ligne & un tiers de diametre.

Si ces limaçons mangent assez abondamment lorsque leurs besoins l'exigent, ils sont aussi dans l'habitude de jeûner pendant plusieurs jours, &

de rester dans l'inaction; ils se cachent alors dans la terre plus ou moins profondément; quelquefois même ils s'y ensevelissent tout-à-fait, & ajoutent encore à cette précaution celle de fermer l'entrée de leur coquille par une espece d'opercule composé d'une matiere blanche & demi-transparente : cet opercule n'est adhérent qu'autour de l'ouverture de la coquille, & n'exige presque point d'effort du limaçon, lorsqu'il veut s'en débarrasser pour aller reprendre de la nourriture : il lui suffit de pousser cette cloison légere ; elle se détache sans peine des bords de la coquille, en restant adhérente, il est vrai, à la partie de l'animal, qu'on nomme l'*empatement;* mais dès que le limaçon a fait un pas, cet opercule éprouve quelque frottement, & demeure bientôt attaché au terrain sur lequel l'animal marche, à la faveur d'un peu de matiere visqueuse qu'a fourni l'empatement.

Les œufs de limaçon dont nous avons parlé, & qui avoient été déposés vers le 15 de juillet 1752, donnerent des petits au bout de deux mois ou environ; mais il ne fut pas possible à M. Brisson de les suivre dans leur accroissement, comme il l'auroit desiré. La saison étoit avancée; ces jeunes animaux se cacherent dans la terre, & y demeurerent jusqu'au printemps suivant. Les œufs qu'eut M. Brisson en 1753, furent plutôt éclos, & les petits qui en résulterent, lui fournirent la matiere des observations dont on va voir le détail.

Vers la fin de mars, les limaçons commencerent à se ranimer, & sortirent de leur retraite ; les laitues dont ils se nourrirent avec beaucoup d'appétit, acheverent de les rétablir dans leur premiere vigueur. Ils s'accouplerent au commencement d'avril, & dès le 16 du même mois, M. Brisson découvrit dans le poudrier où il avoit mis les premiers limaçons, un nid d'œufs qui en contenoit à-peu-près une quarantaine; on les appercevoit au travers du verre : deux jours après, il vit un second nid, & dans l'intervalle de dix jours il s'y en trouva cinq, c'est-à-dire, que chaque limaçon avoit le sien. Ces animaux conservent toujours une communication pour aller à leur nid, & se tiennent souvent sur le trou qui les y conduit, comme s'ils veilloient à la conservation de leurs œufs, ou cherchoient à les couver. Ce ne fut qu'au bout de deux mois ou environ que ces œufs furent éclos : la coquille des petits qui en sortent, a trois tours entiers de spirale; au bout de cinq ou six jours elle en a un quatrieme, & cette nouvelle spire est beaucoup plus forte que les premieres.

Les jeunes limaçons observent comme les vieux une diete réguliere; ils se cachent comme eux dans la terre à une profondeur proportionnée à leur grandeur; ils les imitent encore dans la maniere industrieuse de s'interdire toute communication au-dehors, en fermant la bouche de leur coquille par un petit opercule dont ils savent aussi se débarrasser, lorsqu'il est temps de sortir de leur secret. Tant que le limaçon se prive de nourriture, il ne prend aucun accroissement; le nombre des spires de sa coquille reste le même, mais il augmente bientôt à mesure que l'animal se nourrit : en moins de deux mois sa coquille a neuf tours entiers de spirale, & c'est alors qu'il commence à s'y faire un retranchement.

Afin de le mieux observer, M. Brisson mit séparément dans un pou-

drier six de ces limaçons qui étoient prêts à perdre une partie de leur coquille; il remarqua que pendant la formation de la neuvieme ou derniere spire, l'animal retiroit peu-à-peu l'extrémité inférieure de son corps du bout de la coquille, & parvenoit à laisser vides trois spires entieres : cet abandon est fait en trois ou quatre jours. Ce qui coûte le plus au limaçon, est de déplacer le ligament qui l'attache à sa coquille, & de le faire remonter vers les spires les plus larges, où tout son corps doit être renfermé : dès que le bout du corps du limaçon s'est retiré suffisamment, & a atteint la quatrieme spire, il s'y arrête & s'y trouve bientôt à couvert; une cloison se forme dans cet endroit de la coquille; les trois spires abandonnées deviennent inutiles à l'animal, & il ne tarde pas à s'en défaire : cette partie de la coquille commence d'abord à se casser dans l'endroit le plus près de la cloison récemment formée, & qui couvre le bout du corps du limaçon : le plus léger frottement sur un terrain inégal acheve la séparation, sur-tout si l'animal s'appuie un peu sur la partie inférieure de son corps; & fait porter à faux le bout de la coquille vide & déjà altéré qu'il n'occupe plus.

Les six limaçons que M. Brisson observoit, eurent ainsi leurs coquilles mutilées, & il n'y resta plus que six spires de neuf dont chacune d'elles étoit d'abord composée. Toutes ces coquilles étoient fermées dans l'endroit de la rupture par l'espece de cloison que nous y avons déjà observée. Il n'avoit pas été possible à M. Brisson d'examiner de quelle maniere le limaçon la formoit, parce qu'elle avoit pris toute sa consistance lorsque la mutilation des coquilles eut lieu naturellement; il fallut donc qu'il en opérât une par violence, & avant que l'animal y fût préparé.

Deux limaçons qui avoient commencé d'abandonner les deux dernieres spires de leur coquille, servirent à son expérience : il cassa le bout de ces coquilles qui étoit vide; l'animal dans l'instant retira le bout de son corps, & abandonna deux autres spires; celles-ci furent cassées comme les précédentes, & l'extrémité du corps du limaçon resta à découvert; mais bientôt il se trouva enduit assez considérablement d'une liqueur visqueuse qui se dessécha peu-à-peu, & ferma la coquille dans l'endroit où la rupture avoit été faite; cette espece de cloison est fort mince dans les premiers momens où l'animal l'a pratiquée; la pointe d'une épingle, appuyée même légérement, la briseroit; mais elle s'épaissit sans doute intérieurement par les nouvelles couches que le limaçon y applique : en moins de vingt-quatre heures, elle prend toute la consistance du reste de la coquille, & fait corps avec elle.

Un physicien ne perd pas volontiers de vue le sujet de ses observations; il l'a sans cesse dans l'esprit : il voudroit l'avoir toujours sous ses yeux. M. Brisson partit pour le Poitou au commencement de septembre 1753; ses limaçons furent du voyage. Des ménagemens & quelques laitues leur firent supporter une route de dix jours, sans qu'il parut qu'ils en eussent été incommodés; loin de cela, leur accroissement fut sensible pendant ce peu de temps : au-lieu de six tours de spirale simplement que leur coquille avoit à leur départ, il s'y en trouva six & demi à leur arrivée dans le Poitou;

quinze jours après, le ſeptieme tour fut complet, & dès-lors les limaçons ſe préparerent à caſſer leur coquille pour la ſeconde fois. La maniere qu'ils employerent pour parvenir à cette mutilation, fut la même que celle dont nous avons vu le détail; ils perdirent deux ſpires & demie dans cette circonſtance-ci, & n'en conſerverent plus par conſéquent que quatre & demie.

Par-là, on voit qu'à meſure que ces animaux avancent en âge, le volume de leur corps groſſit, & que cependant le nombre de leurs ſpires diminue. M. Briſſon revint à Paris à la fin d'octobre, & y rapporta ſes limaçons leur coquille avoit acquis à leur arrivée trois quarts de tour de ſpirale : quelques jours après, la ſpirale fut complette, & l'animal ſe diſpoſa à caſſer ſa coquille pour la troiſieme fois; il lui en coûta une ſpire, celle qu'il venoit d'acquérir. Le ſort des ſix limaçons fut le même; après avoir reçu un pareil accroiſſement dans leur coquille, & avoir éprouvé un retranchement égal, ils ſe trouverent tous réduits au même état : leur coquille n'avoit plus que quatre tours & demi de ſpirale. Le temps de leur longue diete & de leur retraite abſolue approchoit; ils s'enfoncerent dans la terre au commencement de décembre, & n'en ſortirent qu'au printemps.

A la fin de mars 1754, les limaçons quitterent leur retraite, prirent de la nourriture, ſe repoſerent un peu, mangerent encore & reçurent dans leur coquille une nouvelle augmentation : elle fut d'une ſpire entiere dans l'eſpace d'un mois : ils la perdirent bientôt, & leur coquille fut encore réduite à quatre tours & demi de ſpirale : cette quatrieme perte fut réparée au bout d'un mois; mais bientôt auſſi la coquille caſſée pour la cinquieme & derniere fois n'offrit encore que quatre ſpires & demie, & c'eſt le nombre auquel elle reſte fixée dans le plus grand accroiſſement des limaçons, & lorſqu'ils commencent à s'accoupler.

Il réſulte en premier lieu des obſervations dont on vient de voir le détail, que depuis le moment où ces animaux ont pondu leurs œufs, juſqu'à celui où leur accroiſſement a été parfait, il s'eſt écoulé treize mois & demi. M. Briſſon ne préſume pas que cette durée doive être auſſi longue lorſque les limaçons ſe trouvent dans un pays plus chaud que Paris, & qu'ils y jouiſſent de toute leur liberté.

En ſecond lieu, nous remarquons que dans tout le cours de la vie de ces animaux, leur coquille s'eſt trouvée augmentée de dix ſpires, & qu'elle en auroit eu conſéquemment treize & vingt-trois lignes de longueur, s'il ne s'y étoit fait aucun retranchement, parce qu'elle en avoit trois à la naiſſance des limaçons.

Il ſuit encore de ces obſervations, que ces animaux caſſent leur coquille cinq fois; que le retranchement eſt d'abord de trois ſpires, qu'il eſt enſuite de deux & demie, & ſe borne les trois dernieres fois à une ſeule, en laiſſant conſtamment à leur coquille quatre ſpires & demie, & une longueur de treize à quatorze lignes.

Il devenoit curieux d'examiner, ſi en tâchant d'empêcher la rupture de la coquille des limaçons, on nuiſoit à leur accroiſſement, ou ſi l'on gênoit leur marche. M. Briſſon employa dans cette vue un moyen fort ſimple; il

enduisit de plusieurs couches de vernis la coquille d'un jeune limaçon, laquelle étoit formée de huit spires, dont aucune n'étoit vide : il donna par-là plus de solidité à la coquille, & en rendit la rupture moins facile. Cette expérience réussit en partie ; le retranchement de trois spires qui auroit dû se faire dans un certain temps, n'eut pas lieu : l'animal en conserva dix entieres ; mais il en perdit cinq tout d'un coup dans la circonstance où il n'auroit dû en perdre que deux, & ce retranchement considérable équivalut à deux autres plus foibles qu'il auroit éprouvés, si sa coquille n'eût pas reçu par les couches multipliées du vernis une consistance qui lui étoit étrangere. Il parut à M. Brisson que le limaçon ainsi chargé d'une coquille plus alongée qu'elle ne doit l'être dans l'ordre de la nature, ne marchoit pas aussi aisément que les autres ; & il présume qu'en venant à bout de conserver les treize spires dont la coquille s'accroît successivement, on augmenteroit tellement le fardeau du limaçon, qu'il ne lui seroit peut-être plus possible de marcher.

M. Brisson termine son mémoire par la réfutation nette de quelques propositions que M. Klein a hasardées, & dont le peu d'exactitude est sensible quand on les rapproche des faits qui viennent d'être exposés. Les deux principales consistent à avancer que les jeunes coquilles ont autant de tours de spirale que les adultes de la même espece, & que dans toutes les coquilles l'animal demeure constamment attaché à la premiere spire, de quelqu'âge qu'il soit, & quelque longue que soit sa vie, fût-elle même de cent ans. Or nous avons vu 1°. que l'espece de limaçon terrestre dont il s'agit ici, n'a d'abord que trois spires ; qu'il en acquiert successivement, & pourroit en avoir jusqu'à treize, s'il ne les perdoit pas à mesure qu'il les acquiert. Nous avons observé en second lieu, que l'extrémité du corps de l'animal abandonne les spires de la coquille dont le retranchement doit avoir lieu ; qu'il se forme une cloison à l'endroit de la rupture, & que l'animal continue ainsi à se replier sur lui-même, à mesure que sa coquille éprouve de nouveaux retranchemens.

Le regne végétal nous présente tous les jours un fait digne d'attention, & qui semble avoir quelque rapport avec celui qui vient de nous frapper dans le regne animal ; ce fait remarquable sur un grand nombre d'arbres & sur plusieurs plantes farineuses, est développé dans un mémoire où il s'agit *de la cause de l'égalité assez constante qu'on observe dans les semences des plantes de même espece*, & qui est inséré dans le recueil de l'académie pour l'année 1757 (*a*). M. Tillet, auteur de ce mémoire, y observe que l'orme, le tilleul, le mûrier noir, &c. que le froment, le seigle, l'orge éprouvent au printemps un retranchement régulier, une *décurtation* constante, les uns à l'extrémité de leurs jeunes rameaux, & les seconds au sommet de leurs épis. Cette observation lui donne lieu de faire admirer comment la nature, prodigue d'abord, & tendant à la plus grande fécondité, s'arrête ensuite à un certain point, & abandonne une partie de ses productions, afin que celles dont il doit résulter des fruits par la nourriture

(*a*) Voyez Mém. 1757, ci-devant.

qu'elles recevront, se trouvent en état de leur procurer la grosseur convenable, & de les conduire à leur maturité. D'après cette réflexion, à laquelle on ne sauroit se refuser, en considérant cette mutilation réguliere des jeunes rameaux d'un tilleul, & des épis encore tendres du froment, ne pourroit-on pas présumer que le corps du limaçon singulier dont nous avons vu l'histoire, deviendroit trop foible, & resteroit peut-être languissant, s'il occupoit les treize spires que sa coquille acquiert successivement; qu'il perd moins de sa substance dès qu'il en a moins à fournir pour l'accroissement de cette même coquille; qu'en se repliant ainsi sur lui-même, il devient d'une constitution plus forte, & que ces ruptures fréquentes de sa coquille, dont le nombre des spires reste enfin fixé, ne tendent qu'à resserrer l'animal dans un espace court, à modérer la perte de sa substance, & à le mettre en état de soutenir les longs jeûnes auxquels, dans l'ordre de la nature, il est rigoureusement assujetti.

---

*SUR les accidens des Coquilles Fossiles, comparés à ceux qui arrivent aux Coquilles qu'on trouve maintenant dans la mer.*

Hist. L'OPINION que les naturalistes paroissent avoir embrassée assez unanimement de nos jours, sur l'origine des coquilles fossiles, est que ces corps ont appartenu autrefois à la mer. Cette opinion déjà très-vraisemblable par les changemens que la terre paroît avoir éprouvés dans les différens siecles qui nous ont précédés, semble être portée jusqu'à l'évidence, lorsqu'on compare ces fossiles avec un grand nombre de corps semblables que la mer renferme encore aujourd'hui dans son sein. S'il reste quelques cas qui paroissent difficiles à expliquer dans ce systême, ils sont peu nombreux, ne sont pas moins difficiles à expliquer dans toute autre opinion, & ne sont aucunement en contradiction avec celle qu'on suit aujourd'hui.

Il se trouve néanmoins encore quelques naturalistes séparés du grand nombre sur ce point. Frappés de l'exactitude des tableaux que les pierres figurées nous donnent des animaux, des végétaux, des coquillages & des poissons, il leur paroît sans doute encore trop hardi d'attribuer des effets si merveilleux & si variés à une cause en apparence aussi uniforme que le séjour successif des eaux de la mer sur les parties de la terre aujourd'hui habitables. Telle paroît être l'idée de M. Bertrand, connu par plusieurs ouvrages sur l'histoire naturelle de la Suisse : ce naturaliste semble disposé à croire que les fossiles qu'on a coutume de regarder comme originairement dûs à la mer, n'ont pas d'autre origine que les fossiles propres, primitifs & essentiels à la terre (ce sont ses propres paroles). Cependant M. Bertrand ne donne ce sentiment que comme une conjecture qu'*il abandonne*, dit-il, *à qui pourra la renverser ou voudra l'attaquer*, mais il cherche à l'appuyer par cette considération, que ce sentiment donne une idée plus étendue de l'harmonie que Dieu auroit mise dans ses œuvres,

en

en liant les richesses de la mer à celles de la terre, par des rapports plus marqués qu'on ne l'a cru jusqu'ici.

HISTOIRE NATURELLE.

*Année 1759.*

Ce sentiment a donné lieu à M. Guettard de revenir à l'appui de l'opinion commune par de nouveaux faits; mais avant d'entrer en matiere, il a cru devoir examiner quelques conséquences qui paroissent résulter de l'exposition que fait M. Bertrand de l'origine qu'il attribue à plusieurs fossiles, ainsi que les caracteres que donne ce même naturaliste pour reconnoître tant les lits de terre qui renferment, selon lui, les fossiles qu'il appelle *primitifs & essentiels à la terre*, que pour distinguer ceux-ci de ceux qui ont été altérés & défigurés par les changemens que le globe de la terre a éprouvés depuis sa formation.

Cette discussion donne lieu à M. Guettard d'exposer plusieurs faits intéressans sur plusieurs objets d'histoire naturelle, particuliérement sur les cailloux dont l'intérieur offre l'empreinte d'une coquille. Il fait voir que si ces corps eussent été formés originairement dans les montagnes où on les trouve, ils ne se seroient pas conservés aussi entiers qu'on les voit, ils auroient été attaqués par l'eau & les matieres rongeantes qui circulent dans la terre; d'où il conclut, contre l'opinion de M. Bertrand, que ces cailloux n'ont point été placés primitivement dans ces montagnes, mais que formés très-anciennement autour du corps marin, dont ils ont l'empreinte, ils ont été successivement détachés & ballottés par les eaux de la mer, & enfin abandonnés dans le lieu où on les trouve.

Dans ce même examen que M. Guettard fait de l'opinion de M. Bertrand, il discute avec plus de détail cette proposition avancée par M. Bertrand, savoir; *que les fossiles n'ont réellement que quelques rapports & plusieurs différences avec les corps qui ne sont point fossiles.* Il suffit, dit M. Guettard, de renvoyer à la comparaison qu'on peut faire des différentes coquilles fossiles, avec celles qu'on tire maintenant de la mer, pour faire voir le peu de solidité de cette idée, comparaison qu'il se propose de faire dans un autre mémoire; mais quant à présent, les faits sur lesquels M. Guettard entreprend d'appuyer l'opinion commune, sont d'une autre espece, c'est sur la similitude des accidens qui arrivent aux coquilles qu'on trouve actuellement dans la mer, avec ceux qu'on voit évidemment être arrivés aux coquilles fossiles : ces accidens sont de quatre sortes, savoir; ceux qu'on observe dans les attaches, dans la conservation de ces corps, dans leur destruction & enfin dans leur déformation. La multitude des faits que fournit chacune de ces manieres d'envisager les fossiles, comparés aux corps marins actuellement existans dans la mer, a engagé M. Guettard à partager cette matiere en trois parties, dont la premiere roule entiérement sur les attaches des coquilles fossiles.

Les coquilles qui s'attachent à d'autres coquilles ou sur d'autres corps, sont les huitres de différentes especes, & les glands de mer : il paroît même qu'on pourroit y ajouter les tuyaux vermiculaires.

Les huitres s'attachent indifféremment sur les huitres de même ou de différente espece, sur des coquilles de classe ou de genre différent, sur des coraux, sur des branches d'arbres, sur des cailloux, &c. mais les

grouppes d'huitres de même espece sont beaucoup plus communs que les autres. Les attaches de toutes ces différentes especes d'huitres ne se font pas toujours aux mêmes endroits; tantôt elles s'unissent par le talon, tantôt par la surface de leurs battans, & cela avec des variétés sans nombre. Celles des huitres sur des coquilles de genre différent d'elles, telles que les lépas, les turbinites, &c. offrent aussi plusieurs singularités remarquables. Les environs de Courtagnon & de Chaumont en Vexin, fournissent des turbinites, dont la surface porte un grand nombre d'huitres de l'espece connue sous le nom de *pelure d'oignon*, qui ont contracté une très-forte adhérence avec cette surface, à laquelle elles sont appliquées par la plus grande partie de la leur. Mais ces derniers grouppes se trouvent très-rarement sur l'espece de cailloux dont nous avons parlé ci-dessus, & jamais sur des ouvrages de l'art, quoiqu'on trouve d'ailleurs sur ceux-ci des grouppes d'huitres communes ou d'huitres épineuses & de tuyaux marins; on en conserve dans plusieurs cabinets d'histoire naturelle, ainsi que des bouteilles de verre, aux parois desquelles on voit des coraux adhérens; il est vrai qu'on a rencontré jusqu'à présent quelques corps qui ont de fortes apparences de grouppes de coquilles portées par des cailloux. Mais M. Guettard, qui a vu plusieurs de ces corps, remarque que ces cailloux sont de grès, qu'on a par conséquent lieu de regarder la formation de ces cailloux comme postérieure à la réunion des coquilles.

M. Guettard parcourt successivement les différentes especes de corps auxquels les huitres s'attachent; outre ceux dont nous venons de parler, les branches d'arbres en fournissent aussi des exemples; mais dans tous ces corps on voit toujours tant dans la conformation des coquilles mêmes, que dans la maniere dont elles adherent tant entr'elles que sur ces corps mêmes, une ressemblance parfaite avec ce que la mer nous offre journellement; il y a d'ailleurs encore cette conformité remarquable, que ces sortes de grouppes sont presque toujours formés d'huitres: dans ceux qui rassemblent d'autres coquilles, l'adhérence n'est jamais que médiocre, & paroît d'ailleurs pouvoir être attribuée à quelques circonstances accidentelles.

Après avoir donné assez en détail l'histoire des coquilles qui adherent les unes aux autres & à différens corps, M. Guettard examine aussi les attaches de plusieurs autres corps marins, tels que les anatiferes ou glands de mer & les tuyaux vermiculaires : nous nous abstenons de le suivre dans ces détails qui sont faits pour être lus en entier & non par extrait, c'est pourquoi nous passons à la seconde partie.

Il est question dans cette seconde partie des accidens des coquilles qui ont rapport à la conservation de ces corps : ces accidens sont de deux especes principales; certaines coquilles pénetrent dans l'intérieur de différens corps tels que le sable, la vase, les madrépores, les pierres, les coquilles & les bois; d'autres se chargent de petits cailloux, de coquilles, &c.

M. Guettard rapporte un grand nombre d'exemples de coquilles trouvées dans l'intérieur des corps, même des plus durs. Quoiqu'il y ait lieu

d'attribuer plusieurs de ces accidens à ce que la matiere qui renferme ces coquilles, n'a acquis cette dureté que successivement; néanmoins il en est beaucoup d'autres dont on ne pourroit rendre raison par cette supposition, d'ailleurs on trouve dans plusieurs de ces corps des traces du travail de l'animal que renfermoit la coquille, & les différens exemples que rapporte M. Guettard, ne permettent pas de douter que l'objet de ce travail ne soit la conservation de cet animal. L'espece de coquilles à laquelle on donne le nom de *date*, en fournit des preuves nombreuses & frappantes : elles pénetrent dans les huitres, dans les madrépores, &c. Ces accidens que l'on trouve dans les coquilles & autres corps fossiles, sont dans les corps analogues que la mer nous offre aujourd'hui; nouvelle preuve que ces fossiles ont été corps marins. Il en est de même des coquilles, à la surface desquelles se trouvent intimement unis plusieurs petits cailloux & plusieurs coquilles : il semble d'abord que pour les fossiles, cette union pourroit être regardée comme due à la compression que ces coquilles peuvent avoir éprouvée dans les lits de terre où on les trouve; néanmoins M. Guettard fait remarquer dans la disposition de ces corps étrangers, une régularité qui ne paroît pouvoir être attribuée qu'à l'industrie d'un animal intéressé à fortifier sa demeure. Les détails que M. Guettard donne sur tous ces objets sont intéressans, ils le conduisent d'ailleurs à faire sur la nature des corps pénétrés par les fossiles, plusieurs réflexions importantes & nécessaires pour ne point être séduit par les apparences qu'ils offrent souvent : à cette occasion, M. Guettard parle des bois pétrifiés, & en convenant qu'on a donné ce nom à des substances qui n'avoient jamais été végétales, il prouve néanmoins que s'il faut revenir sur ses pas pour une partie des substances qu'on a regardées comme des bois pétrifiés, il n'en est pas moins constant qu'il existe réellement des bois qui ont éprouvé cette modification : ses preuves & celles que M. Fougeroux a apportées sur le même fait, paroissent ne laisser aucun doute sur cette matiere.

La troisieme partie du mémoire de M. Guettard regarde la déformation & la destruction des coquilles. C'est une troisieme source d'analogie que trouve M. Guettard entre les coquilles fossiles & les coquilles qu'on trouve actuellement dans la mer. Quoique les coquilles fossiles, par leur séjour dans la terre, éprouvent une déformation particuliérement due aux frottemens & à la compression des corps environnans; cependant toute déformation survenue à ces coquilles n'est pas l'effet de ces causes. Plusieurs de ces accidens ont précédé l'ensevelissement de ces coquilles, & cette assertion est fondée sur ce qu'on en trouve d'absolument semblables à des coquilles qu'on tire journellement de la mer. Comme les preuves de M. Guettard sont appuyées sur des faits, & tirent leur force autant de leur nombre, que de l'analyse que fait M. Guettard de tous les objets qu'il compare, nous énerverions ses preuves en les détachant & en nous contentant de les prendre par extrait; nous nous arrêterons donc ici, en avertissant que les trois parties du mémoire de M. Guettard doivent être regardées non-seulement comme très-propres à confirmer le sentiment le

plus généralement adopté sur l'origine des coquilles fossiles, mais encore comme une collection précieuse d'un grand nombre de faits intéressans sur l'histoire de ces corps.

*Année 1759.*

*SUR une nouvelle espece de Ver qui ronge les bois & les vaisseaux, observée au Sénégal.*

Hist. CE n'est que la simple curiosité qui nous porte communément à rassembler des coquillages, & à considérer avec une certaine attention toutes les variétés qu'ils offrent. Voici une production en ce genre qu'un motif plus pressant a donné lieu de bien examiner. Le ver rongeur de bois, dont M. Adanson nous a donné l'histoire, s'attache quelquefois aux vaisseaux; & dès lors, on sent combien il étoit naturel qu'on s'en occupât, indépendamment de ce qu'il pouvoit présenter par lui-même de curieux dans l'ordre des coquillages.

Ce ver rongeur de bois que M. Adanson nomme *taret*, par allusion sans doute à une tariere, instrument propre à percer les bois, est commun dans le Sénégal; il se trouve abondamment dans les racines des mangliers & des sanards, qui bordent le fleuve Niger, le Gambie & d'autres rivieres. Plusieurs auteurs ont parlé de cette espece de ver destructeur (nous entendons celui qui est connu en Europe) mais d'une maniere peu exacte: quelques-uns lui ont supposé des pieds, à la faveur desquels il pouvoit sortir de sa coquille; & tous ont été dans l'erreur, au point de prendre pour la queue de l'animal ce qui est proprement sa tête, tandis qu'ils donnoient le nom de tête à la partie que M. Adanson a reconnue pour être véritablement le pied.

Le taret ne se manifeste au dehors que par une de ses extrémités : il faut couper le bois dans sa longueur pour découvrir l'animal en entier; alors paroît sa coquille qui est composée de cinq pieces fort inégales, dont la plus grande a la forme d'un tuyau blanchâtre, fort dur, & qui enveloppe les quatre autres. Les plus longs de ces tuyaux que M. Adanson ait observés, avoient dix pouces de longueur sur six lignes de grosseur. Il est rare que ces tuyaux soient parfaitement droits; mais les courbures qu'ils prennent sont légeres, & dépendent, selon toute apparence, des sinuosités auxquelles les nœuds des bois ou d'autres irrégularités, forcent l'animal de se prêter. L'ouverture de l'extrémité inférieure de ce tuyau est ronde, & deux fois plus grande que celle de l'extrémité opposée; elle se ferme lorsque l'animal est devenu vieux, & ne creuse plus pour se loger.

A l'aide d'une loupe on remarque, au bout inférieur du canal creusé dans le bois & arrondi en hémisphere, des traits fort déliés, & tels à-peu-près qu'une lime douce les auroit formés.

Le taret suit le fil du bois en le perçant, & préfere celui qui se trouve placé verticalement : en s'y introduisant, il s'éleve à des hauteurs différentes du fond de l'eau. M. Adanson a remarqué que, suivant les cir-

constances, ces hauteurs vont depuis six pouces jusqu'à trois pieds. Le dernier point de l'abaissement des eaux de la mer, dans le temps du reflux, est communément le terme au-delà duquel le taret ne perce plus les bois.

Quoique ces animaux paroissent destinés à vivre dans l'eau salée, cependant ils s'accoutument sans peine aux eaux les plus douces, & ils ont cela de commun avec les pholades, les couteliers, les pétoncles & quelques autres coquillages.

Nous ne suivrons pas M. Adanson dans l'examen très-détaillé qu'il fait des parties les plus essentielles de cet animal, des tuyaux charnus par lesquels il respire l'eau & prend sa nourriture, & de l'usage des autres pieces de coquille qui sont attachées à ses extrémités; c'est dans son mémoire même qu'il faut juger de l'exactitude de ses observations, & du soin qu'il a pris de développer des parties qui n'avoient été considérées jusqu'ici que confusément.

Il nous suffira de dire ici en substance, que le corps du taret a la longueur & à-peu-près la forme de sa coquille; c'est une espece de sac membraneux, fort mollasse, & qui a quelque rapport avec la chair des moules & des huitres : cette membrane, que M. Adanson nomme le *manteau de l'animal*, est semblable dans le taret, la pholade & le coutelier; les deux extrémités du corps, qu'on pourroit regarder comme la continuation du manteau, en sont bien distinguées par leur forme & par la séparation qu'en font deux muscles.

Le bout supérieur est composé d'un tuyau partagé en deux à son extrémité, & de deux pieces de coquille qui ont la forme de palettes; les tuyaux sont le prolongement du manteau, ils sont charnus, mollasses & fort courts; celui qui en est dessous, a une frange très-délicate de quarante filets charnus distribués sur trois rangs; l'autre tuyau est simple : c'est par ces deux organes que le taret se procure les alimens; le tuyau frangé aspire l'eau du dehors pour en remplir le manteau : cette eau est chargée de parties limonneuses dont l'animal se nourrit; ces parties entrent dans son estomac par un orifice particulier, pendant que l'eau qui en est dépouillée, sort par l'autre tuyau qui sert aussi de passage aux excrémens. Les petites pieces de coquille, en forme de palettes, dont nous avons parlé, sont appliquées sur les tuyaux, elles peuvent se mouvoir latéralement, donner lieu par-là aux tuyaux de sortir de la coquille; & lorsqu'ils rentrent, ces palettes se rapprochent par le sommet, & leur ôtent toute communication avec l'eau du dehors.

L'extrémité inférieure du corps porte deux autres pieces de coquille parfaitement égales, que M. Adanson nomme *battans*, par le rapport qu'il y trouve avec les battans de la coquille de la pholade : ces pieces de coquille sont assez dures, quoique fort minces, d'une grande blancheur, & creusées en portion de sphere; leur partie convexe est relevée d'un grand nombre de petites dents quarrées ou en lozanges, distribuées sur vingt-cinq lignes, & qui par-là donnent à ces battans les propriétés d'une lime fine : c'est à l'aide de cet instrument délié que le taret perce les bois:

on en juge par les sillons qu'on apperçoit dans les morceaux dont on a tiré récemment l'animal; ces sillons sont paralleles aux lignes des dents des battans. M. Adanson les a observés dans plusieurs trous de taret, & on les voit même encore dans quelques morceaux de bois qui ont servi de retraite à cet animal, & que M. Adanson a eu l'attention de conserver.

La membrane du manteau qui enveloppe, comme dans un sac, les parties intérieures, est si transparente, que l'on distingue au travers l'estomac; il est presque toujours rempli d'une matiere verdâtre, qui, examinée à la loupe, fait juger qu'elle est un limon mêlé de quelques grains de sable que l'animal a aspiré avec l'eau : on n'y voit rien qui ait l'apparence de la sciure de bois, & qui donne lieu de présumer que l'animal l'ait prise comme aliment.

Après une description fort exacte du taret du Sénégal, M. Adanson le compare avec celui qui est connu en Europe, mais sur l'histoire duquel il y avoit quelques erreurs. Il fait voir les différences bien marquées qu'il y a entr'eux; il rapproche encore ce même taret du Sénégal de celui de l'Inde, & descend dans plusieurs détails qui le conduisent à bien caractériser l'un & l'autre. La principale opinion mal-fondée qui s'étoit établie au sujet de cet animal, consistoit à croire qu'il se nourrissoit de la rapure du bois dans lequel il s'étoit logé. M. Adanson apporte plusieurs raisons pour prouver que cette rapure ne sauroit être l'aliment du taret; une des plus fortes est que cet animal, parvenu une fois à une certaine grandeur, & logé aussi spacieusement qu'il lui convient, bouche entiérement sa coquille par l'extrémité inférieure, se prive par-là du moyen de ronger le bois, vit cependant dans cet état, & a l'estomac rempli, comme auparavant, de la matiere qu'on y observe dans la circonstance où l'action des battans a lieu.

M. Adanson, loin de confondre le taret avec toutes les especes de vers à tuyaux, comme quelques auteurs ont fait, ou de le regarder comme un corps isolé dans la nature, le place dans la famille des conques multivalves, mais qui par le nombre des pieces de sa coquille, se rapproche plus de la pholade que de tous les autres.

## SUR LES BOIS PÉTRIFIÉS.

Hist.

Il arrive quelquefois qu'après avoir admiré sans fondement de simples jeux de la nature, dans des pierres que le hasard a offertes, & avoir cru y reconnoître les vestiges d'un corps primitivement organisé, on cesse non-seulement de les regarder comme tels, à mesure que ces objets deviennent plus familiers, mais qu'on en vient même à des doutes sur les marques bien réelles d'une ancienne organisation, tandis que ces traces décisives n'échappent point à des yeux attentifs; c'est alors passer d'un excès à un autre, & quitter l'erreur sans tenir à la vérité.

On convient qu'un grand nombre de pierres fibreuses ou feuillées, ont quelque ressemblance avec certains bois; & qu'il a été possible par conséquent de les prendre au premier coup-d'œil pour des bois pétrifiés; mais les naturalistes circonspects ont bientôt reconnu que ces corps se trouvoient dans la terre disposés par lits, & avoient, comme les autres pierres, leurs bancs plus ou moins étendus. Ils nous ont appris encore à ne point confondre les incrustations simples avec les vraies pétrifications. On sait que les premieres sont dues au suc pierreux de quelques fontaines : les différens corps qu'on jette dans leur cours, se trouvent, après un certain temps, encroûtés de ce suc pierreux, & ne lui servant que de noyau, ils restent de la même nature dont ils étoient. Quelques morceaux assez singuliers sont plus capables de faire illusion par toutes les apparences qu'ils ont d'une planche de sapin; on y apperçoit en effet les veines du bois, les fibres, les nœuds, mais ce ne sont point encore de véritables pétrifications : un sédiment qui se dépose sur des planches de cette espece lorsqu'on les emploie pour conduire l'eau à des moulins, donne lieu à des incrustations, lesquelles moulées exactement sur ces planches, en représentent toutes les variétés.

Ce n'est donc point, en ne s'arrêtant qu'à des indices superficiels, qu'on peut décider qu'une pierre doit son origine à un morceau de bois; il faut y chercher les vestiges de l'organisation particuliere aux végétaux, & reconnoître au moins distinctement les traits principaux qui servent à la caractériser. M. Fougeroux présente sur cela tous les détails que l'esprit d'observation lui a fait saisir, & qu'il doit encore à l'examen réfléchi de plusieurs morceaux curieux.

Si l'on pouvoit avoir quelque doute sur l'existence des bois pétrifiés, on n'hésiteroit plus à la regarder comme réelle, en lisant dans le mémoire de M. Fougeroux, qu'aux environs de Rochefort, M. du Hamel découvrit dans un lit de glaise un tronc d'arbre pétrifié qui étoit garni de ses racines, & dont deux morceaux qu'il a fait transporter à Paris, pesent environ dix-huit cents livres : l'organisation prise en détail, n'y est pas fort apparente à la vérité; mais il porte des caracteres qui décelent son origine. A cette occasion, M. Fougeroux observe judicieusement que quand

la substance ligneuse paroît uniforme, comme dans le peuplier, le saule, &c. on ne doit pas appercevoir dans les bois pétrifiés de cette espece, une organisation bien sensible, & telle qu'on l'observeroit dans un chêne ou un orme pétrifié. D'ailleurs, la qualité du suc lapidifique influant sur la dureté & la couleur du bois, il peut survenir des changemens dans sa texture, qui le fassent un peu méconnoître, & dérobent en partie la netteté de son organisation.

S'il est évident que le bois peut se convertir en pierre, & acquérir toute la dureté du marbre & de l'agate, on ne voit pas clairement comment cette transmutation a lieu. Les conjectures de M. Fougeroux sur ce point délicat, paroîtront satisfaisantes; elles naissent de ses observations.

L'opinion la plus commune sur la formation des pierres, consiste à supposer qu'une substance propre à lier des parties entr'elles, qu'une espece de *gluten* dont l'eau est chargée, s'insinue avec elle dans des monceaux de sable, dans des terres argilleuses, bolaires, &c. qu'elle y unit les molécules terreuses, & y forme peu-à-peu des masses de pierres, lesquelles acquierent une dureté proportionnée au dépôt du suc pétrifiant & à l'évaporation de l'eau qui l'a charrié. Il doit résulter de cette supposition, comme il résulte en effet beaucoup de variétés dans la pétrification d'une même substance, suivant l'abondance du suc qui y concourt, & les différentes matieres dont il peut s'être chargé dans la terre. Il faut ajouter à ces causes de variétés les différences sans nombre que les corps exposés à la pétrification peuvent occasionner par eux-mêmes, soit qu'on les considere comme végétaux, soit comme appartenans au regne animal, soit enfin comme alliés avec des particules métalliques ou pyriteuses.

Ce suc pétrifiant, ce gluten une fois admis, on conçoit qu'il pourra souder entr'elles les molécules des corps qui se trouveront exposés au passage des eaux chargées de ce même suc : ces molécules pourront s'attacher ensuite à des corps organisés qu'elles rencontreront, tels que des coquilles ou des morceaux de bois, & y resteront adhérentes, suivant le plus ou le moins de disposition qu'auront ces mêmes corps pour les saisir & les loger dans leurs pores.

D'après cette supposition, on ne sera point surpris qu'un morceau de bois soit en partie pétrifié & soit resté en partie dans l'état de végétal : la totalité de ce morceau de bois n'aura pas été exposée au cours de l'eau chargée du gluten; il s'en sera trouvé une portion assez bien garantie de l'infiltration, pour que ce morceau ait d'un côté la dureté d'une agate, & qu'il n'ait de l'autre que la consistance ordinaire du bois.

Comme M. Fougeroux ne dissimule aucune des objections qu'il est possible de faire sur ce sujet, en considérant la variété des morceaux de bois pétrifiés, ou des coquilles dont la substance a éprouvé cette espece de transmutation, ou dans lesquelles il s'est formé simplement un noyau pierreux, nous renvoyons à son mémoire même, afin qu'on juge mieux du poids de ces objections. Il nous a paru y répondre en observateur éclairé, & il ne lui a pas été possible de se les proposer à lui-même sans avoir examiné avec soin un très-grand nombre de morceaux qui présentent

beaucoup

beaucoup de difficultés à expliquer. On ne considere sur-tout qu'avec étonnement ceux qui, quoique convertis en agate très-dure, conservent des caracteres d'organisation bien marqués, tels que les cercles concentriques, les insertions, la distinction même de l'aubier & du bois. La substance végétale paroît ici absolument détruite, & tout y a la dureté de l'agate. Cependant il faut qu'il y soit resté une espece de charpente, un tissu, quelque léger qu'on le suppose, pour que l'organisation du bois s'y soit maintenue & y soit remarquable jusque dans les choses les plus susceptibles d'altération.

En vain M. Fougeroux a-t-il tenté d'attaquer par les acides ou par une calcination modérée cette apparence de tissu végétal : le bois agatifié n'a point été altéré par ces épreuves; elles ne lui ont pas même fait perdre son poli : la substance pierreuse a si bien enveloppé les particules végétales, ou plutôt, les a si parfaitement pénétrées qu'elles ont été mises hors d'attaque, après avoir servi de moules pour conserver l'organisation. D'ailleurs, comme l'observe très-bien M. Fougeroux, les parties fixes d'un morceau de bois se réduisent à très-peu de chose : la plus grande portion de la matiere qui le constitue peut être enlevée peu-à-peu par l'eau, à mesure qu'il se pourrit; il ne reste plus alors qu'un squelette ligneux, dont le poids est si léger, qu'il n'a aucune proportion avec celui du bois considéré dans son état sain & entier.

M. Fougeroux ne dissimule point encore qu'on peut lui faire une objection sur ce que le suc lapidifique ne lie pas souvent le sable qu'il trouve dans son passage & n'en forme pas des pierres, tandis qu'il produit cet effet sur un morceau de bois placé au milieu de ce sable. Outre les conjectures bien fondées & tirées du résultat de quelques opérations chymiques, dont M. Fougeroux se sert avec avantage pour répondre à cette objection, il est naturel de penser que le suc lapidifique trouve quelquefois plus d'obstacles pour passer au travers d'un corps organisé, tel qu'un morceau de bois, qu'il n'en rencontre en pénétrant du sable; que retardé alors dans sa marche, s'il s'agit du premier, à cause de la multiplicité & de l'entrelacement des parties ligneuses, il y peut déposer les molécules pierreuses dont il est chargé tandis qu'un passage facile à travers du sable, ne donnera pas lieu au même effet.

Mais quelle est la nature du suc pétrifiant? existe-t-il? comment doit-il être défini?

Voici en substance les remarques d'après lesquelles M. Fougeroux a cru pouvoir admettre un gluten, un suc crystallin ou pétrifiant, qui rassemble une terre propre à servir de base à la pétrification : il a reconnu ce gluten dans les terres grasses, bolaires, argilleuses; il s'est assuré que les acides l'attaquent & dénaturent les terres dans lesquelles il entre : ce gluten s'annonce encore dans certaines coquilles, dont l'intérieur est rempli d'une matiere plus pure que le reste de la pierre, parce que le suc crystallin s'y est rassemblé avant que de se combiner avec une terre propre à lui être unie, & qui auroit servi de base à la pétrification. D'ailleurs on

HISTOIRE NATURELLE.

*Année 1759.*

remarque ce suc cryſtallin à l'extérieur de certains morceaux de bois pétrifiés; il y eſt frappant par ſa pureté.

Mais peut-on regarder ce ſuc cryſtallin comme une eau pure? Contient-il un acide particulier, ou un de ceux que nous connoiſſons qui a éprouvé quelque modification? C'eſt ici où il faut s'arrêter & attendre que des expériences multipliées ou une obſervation heureuſe jette de la lumiere ſur cette queſtion délicate; il paroît ſeulement qu'on ne doit pas conſidérer ce ſuc comme une eau pure, puiſqu'il diſſout les pierres déjà formées, propriété que l'eau ſimple n'a pas, & produit par-là les ſtalactites.

Ce ſuc cryſtallin peut encore s'unir à une ſubſtance métallique, & l'introduire dans les bois dont il pénetre la texture. M. du Hamel ayant fait ſcier un morceau de bois agatiſié, y a découvert au milieu un morceau de fer que la ſcie avoit diviſé en deux. On a vu des morceaux de bois pourri, leſquels après avoir été long-temps imprégnés de rouille de fer, ſe ſont convertis en bois ferrugineux; l'organiſation du bois y étoit encore reconnoiſſable, mais le feu ne les attaquoit point, & ils tenoient plus de la nature du fer que de leur état primitif.

Il faut conclure du mémoire inſtructif de M. Fougeroux, qu'il n'y a aucun doute raiſonnable à former ſur l'exiſtence des bois pétrifiés, & que les veſtiges bien conſervés de leur organiſation, ſeront toujours des témoins invariables de cette vérité; elle ſe montre même dans une nouvelle évidence, lorſqu'il s'agit d'un morceau de bois, qui, reſtant tel à une de ſes extrémités, acquiert à l'autre toute la dureté d'une agate. La variété de phénomene en ce genre offre des difficultés à réſoudre, nous en convenons; mais outre que M. Fougeroux en ſe les propoſant dans toute leur étendue, y a donné des explications plauſibles, il eſt conſtant qu'un fait, quoique certain en lui-même, n'eſt pas toujours bien éclairci, parce que nos connoiſſances ont un terme, & encore après y être parvenues, ne ſont-elles que le fruit du temps, le produit des obſervations multipliées, & le réſultat du travail d'une foule d'hommes qui ont réfléchi.

# SUR LA MINÉRALOGIE
## DE L'AUVERGNE.

QUELQUE bon observateur que l'on soit, & quelque ardeur que l'on porte au travail, lorsqu'il est question de donner une idée exacte de la minéralogie d'un pays un peu étendu, il est fort difficile que les recherches d'une personne seule procurent toutes les notions qui doivent entrer dans un tel plan : peut-être même devroit-on regarder comme le grand effort d'un minéralogiste laborieux, qu'il ne fournît que les traits principaux, mais bien marqués de ce plan, & qu'il laissât les détails à des hommes moins capables que lui, de former l'ensemble de tout ce qui caractérise un vaste pays. Un travail présenté ainsi en grand attire l'attention du lecteur, l'intéresse par l'ordre qui y regne, & laisse dans son esprit un tableau qu'il lui est toujours facile de se rappeller : les parties les moins frappantes, mais dignes d'attention, qui en sont en quelque maniere le remplissage, se placent ensuite, à mesure qu'on les découvre, dans les endroits auxquels elles appartiennent ; l'esprit toujours fixé par des vues générales, descend aisément dans les détails particuliers, & ne craint point de les confondre, parce qu'il n'oublie pas qu'ils tiennent à certains faits principaux dont il ne doit jamais s'écarter. Hist.

Les connoissances qu'a M. Guettard dans l'histoire naturelle, & l'application qu'il a donnée à la minéralogie de l'Auvergne, n'auroient pas suffi sans doute pour lui fournir dans un examen assez court tous les matériaux du mémoire dont nous allons donner le précis. Les secours qu'il a reçus de quelques physiciens distingués, & auxquels il rend hommage avec une modestie bien digne d'être imitée, prouvent, ainsi que nous l'avons dit, combien il faut réunir d'observations pour parvenir à quelqu'exactitude dans l'espece de travail dont il s'agit. M. du Tour, correspondant de l'académie, est celui de ces physiciens qui a le plus aidé M. Guettard, & il étoit naturel qu'on lui fût redevable de plusieurs observations : ce savant réside à Riom, & a sans cesse sous les yeux, lorsqu'il voyage dans les environs de cette ville, la plupart des grandes masses & des matieres différentes qui entrent dans la minéralogie de l'Auvergne. Ses recherches & celles qu'on a d'ailleurs communiquées à M. Guettard, étant distinguées avec fidélité dans son mémoire, il nous suffira dans ce moment-ci de considérer en grande partie ce mémoire comme sorti de la même main, & nous nous bornerons à un exposé simple de ce qu'il contient de plus marqué.

Les environs de Riom y sont plus détaillés que les autres parties de l'Auvergne ; les pierres calcaires sont les seules qu'on trouve dans la Limagne, tandis que les endroits qui bornent à l'orient & à l'occident ce canton si fertile, n'offrent que des pierres vitrifiables, des quartz, des gra-

nits, &c. Depuis Châtelguyon jusqu'à Salvert, c'est-à-dire, dans une étendue de plus de huit lieues, on ne trouve que des granits, si l'on en excepte un canton voisin du Puy-de-Thuset où l'on voit des pierres ponces & une grande quantité de pierres noires : celles-ci forment des tas assez considérables qui ont quelque ressemblance avec des ruines ; elles annoncent qu'il y a un volcan dans le voisinage, l'aspect de ce canton est affreux.

Au milieu d'une gorge que forment des monticules, dont la Limagne est bordée du côté du couchant, on trouve un banc de spath strié ou filamenteux : cette pierre peut être employée à faire de la chaux ; & comme en cet état elle acquiert une grande blancheur, on s'en sert pour blanchir les murailles : cependant on ne convertit pas communément ce spath en chaux, parce qu'il exige plus de temps & de charbon pour parvenir à l'état de calcination que n'en demandent les pierres ordinaires.

Dans les rochers où l'on trouve ce spath, il est disposé par couches, lesquelles sont entre-mêlées d'autres d'une espece de pierre graveleuse & grisâtre. On y remarque de gros cailloux arrondis & liés par une matiere pierreuse ; les petits graviers dont elle est parsemée, offrent toutes sortes de couleurs : on peut regarder cet amas comme un bloc de poudingues.

Il y a dans les environs de Davayat un canton assez étendu qui renferme d'excellentes pierres pour bâtir. On y remarque encore des pierres plates calcaires, qui ont à leur surface des taches circulaires dont la circonférence est noire : le point qui est à leur centre a la même couleur ; d'où il résulte quelque ressemblance à une section d'entroque : ces taches pénetrent la pierre, & leur centre est un petit trou rempli quelquefois de spath crystallisé. Les pierres à chaux sont communes aux environs de Davayat : on y trouve des pierres feuilletées, des marnes de différentes couleurs : celles qui sont d'un brun-jaunâtre deviennent propres à fertiliser les terres. M. du Tour l'a éprouvé d'une maniere avantageuse ; on reconnoît encore aujourd'hui le terrain où il a fait répandre cette espece de marne ; il est plus fertile que les champs voisins.

Les pierres à chaux sont aussi fort communes entre Gimeaux & Beauregard-Vandon : dans une étendue assez considérable qui sépare ces deux endroits, regnent à fleur de terre des rochers composés de cette espece de pierre où l'on remarque des particules brillantes, qui ne sont autre chose que des parties écailleuses de spath. On fait de la chaux à Chauriat Mezé, Vassel, &c. Celle de Mezé est la plus estimée ; il s'en fait aussi de très-bonne à Bar près de Brioude : les fours à chaux qu'on y emploie, ont la forme d'un prisme dont chaque côté peut avoir six pieds, tant en largeur qu'en hauteur ; il y a une ouverture au bas de chacun de ces côtés ; le four est découvert par le haut : lorsqu'on veut y faire cuire la pierre, on commence par établir au fond du four une forte couche de charbon de terre ; on recouvre celle-ci d'une couche de pierre, & l'on place ainsi ces matieres alternativement jusqu'au haut du four à mesure que les pierres se convertissent en chaux, on retire avec une usine de fer recourbée la couche de dessous par les ouvertures qui sont sur les côtés ; on remet par celle d'en haut de nouvelle pierre & du charbon, & l'on continue ainsi ce travail

pendant un an ou deux, ſans aucune interruption du feu, ſuivant la quantité de chaux dont on a beſoin; il ne faut que cinq à ſix heures pour que la premiere couche de pierre qu'on a miſe dans le four ſoit parfaitement réduite en chaux.

On trouve à Lauriat & à Vernaſal de grands rochers, d'où l'on tire des eſpeces de marbre qu'on ne deſtine guere qu'à convertir en chaux; encore leur préfere-t-on pour cet uſage la pierre de Bar, comme moins difficile à calciner.

M. Guettard remarque avec raiſon, comme une ſingularité, que dans un très-grand nombre de pierres différentes dont il donne la deſcription, il n'ait pas trouvé de coquilles foſſiles, à moins qu'on ne prenne pour telles ces taches rondes qu'il a obſervées ſur les pierres de Davayat, & qu'on pourroit regarder comme des portions d'entroques ou de bélemnites: ce n'eſt pas que l'Auvergne n'ait montré quelquefois des coquilles foſſiles; mais on les y trouve rarement; en vain pluſieurs curieux & M. du Tour lui-même en ont-ils cherché. M. Ozy, apothicaire de Clermont, eſt le ſeul que cite M. Guettard, comme ayant donné un mémoire où il parle de coquilles attachées à de grandes tables de pierre vers la partie méridionale du Puy-de-Mur, & d'un banc d'huitres de trois ou quatre pieds d'épaiſſeur, qui a été trouvé dans la partie ſeptentrionale de Clermont, à trente pieds ou environ de profondeur.

Nous avons dit plus haut que les pierres calcaires ſont les ſeules qu'on rencontre dans la Limagne. M. Guettard a remarqué que depuis Vichy juſqu'à Gannat en Bourbonnois, il ne ſe trouvoit guere que des pierres blanches calcaires; que depuis Chatuſat juſqu'à Aigueperſe, on ne voyoit que la même eſpece de pierre, & qu'elle régnoit encore dans pluſieurs autres cantons de l'Auvergne. Si, comme on le penſe communément, les pierres calcaires ne ſont qu'un compoſé de coquilles détruites, dont néanmoins certaines eſpeces ont de la conſiſtance & peuvent conſerver quelque choſe de leur ancienne forme, ainſi qu'on le remarque dans une infinité de pierres de cette eſpece; ſi cette opinion eſt bien fondée, il doit paroître fort ſurprenant que les coquilles foſſiles ſoient auſſi rares dans les parties de l'Auvergne que nous avons déſignées, & qu'on les y regarde comme un objet de curioſité.

Quelques endroits de l'Auvergne renferment des bois pétrifiés. M. du Tour a eu lieu de faire une obſervation digne de remarque ſur un morceau de bois de cette eſpece; il le mit dans l'eau, ſans autre vue que celle de le nettoyer: au bout de quelques heures l'eau ſe trouva teinte; le même morceau ayant été bien eſſuyé & mis dans une eau nouvelle, y produiſit un effet pareil, mais il y perdit quelque choſe de ſa dureté, & donna moins d'étincelles étant frappé par l'acier, qu'il n'en avoit rendu avant qu'on le trempât dans l'eau: ce morceau de bois préſenta encore une ſingularité; ayant été plongé dans l'eau en partie, le liquide s'y éleva au bout de quelques minutes de plus d'un pouce au-deſſus de ſon niveau, & auroit ſans doute monté plus haut, ſi l'on n'avoit pas craint qu'en le laiſſant plus long-temps en expérience il n'eût perdu une grande partie de ſa pro-

priété accidentelle & bien décisive pour les bois pétrifiés, celle de donner des étincelles.

Il semble, d'après cette expérience, que les bois pétrifiés, du moins ceux qui n'ont pas acquis une dureté complette, peuvent être décomposés par l'eau simple. Sont-ce les parties ligneuses qui colorent ainsi l'eau en s'y dissolvant, ou cet effet est-il dû aux parties pierreuses? On seroit porté à suivre ce dernier sentiment, en réfléchissant que ce bois, après avoir été trempé dans l'eau donne moins d'étincelles : cette propriété en effet sembleroit ne devoir pas beaucoup s'affoiblir, s'il n'y avoit d'altération que dans la partie ligneuse; & si les parties de ce bois qui sont parvenues à une certaine dureté n'éprouvoient pas quelque ramollissement : il y auroit sur cela matiere à des expériences curieuses, & dont la marche seroit tracée par les différentes especes de bois pétrifiés.

Nous avons désigné la plupart des endroits de l'Auvergne où l'on trouve les pierres calcaires; elles regnent encore dans quelques cantons que M. Guettard a indiqués, & peut-être lui est-il échappé d'en marquer d'autres qui ne renferment que des pierres à chaux. D'ailleurs l'on ne remarque dans la province que des pierres vitrifiables, des granits, des schits, des quartz, des pierres talqueuses, des pierres de volcans, des bitumes; & plusieurs endroits de l'Auvergne produisent cette derniere matiere, principalement le Puy-de-Crouelle & celui de Pege; le bitume sort liquide de ce dernier Puy : les pierres du monticule où il est situé, portent l'empreinte de ce bitume; il s'y trouve quelquefois incrusté sous une forme dure & brillante : on remarque à côté de ce monticule une petite élévation de trois pieds de hauteur ou environ sur quinze de largeur, laquelle ne paroît être formée que du bitume qui se desseche à mesure qu'il sort de la terre; sa source en effet est au milieu de cette élévation. Ce que nous disons du Puy-de-Pege peut être appliqué en général à celui de Crouelle : le bitume cependant n'y sort pas dans un état de liquidité; on ne l'y voit qu'en gros morceaux durs & placés entre les crevaces des pierres : d'ailleurs tout ce qui environne ces deux puys porte des vestiges du bitume, & les pierres sur-tout en sont plus ou moins imprégnées : ces sources bitumineuses ne sont pas les seules que contienne le canton de l'Auvergne qui avoisine Riom, il y a une suite de ces sortes de puys, en partant du bas de celui d'Anol jusqu'à Clermont; ainsi il est naturel que les pierres répandues sur ce terrain aient été pénétrées par le bitume.

M. Guettard trouve beaucoup de rapport entre quelques-unes de ces pierres & celle du Canada, qu'on nomme *pierre puante*. Il seroit disposé à croire que toutes les pierres d'où il s'exhale une odeur forte & désagréable, n'ont cette qualité que parce qu'elles contiennent des parties très-tenues de bitume : il avoit déjà observé que les pierres de Vichy étant frottées, jettent une odeur disgracieuse, laquelle ne paroît être due qu'au bitume dont elles sont pénétrées, & qui est si bien fondu avec elles, qu'on leur fait prendre sans peine un beau poli, & que leur dureté approche quelquefois de celle du silex. D'après plusieurs observations dont il faut lire le détail dans le Mémoire de M. Guettard, on doit regarder cette espece de

pierre puante de l'Auvergne comme composée en grande partie d'argile; elle est verdâtre & parsemée de taches noires, rondes, bitumineuses selon toutes les apparences, & en total elle a quelque ressemblance avec la pierre serpentine.

On trouve au haut du Puy-de-Dome, du Mont-d'or & de Volvie, une sorte de pierre qui ressemble beaucoup à de la cendre qui se seroit condensée, & auroit acquis une certaine dureté; elle est parsemée, outre cela, de parties noirâtres & brillantes, telles qu'on les voit dans plusieurs pierres qui ont été vomies par les volcans. La fameuse momie qu'on a trouvée dans l'Auvergne, étoit renfermée dans un bac qui paroît être formée de la même espece de pierre dont nous parlons : celle du bac est en effet d'un gris-cendré, elle a des points noirs & brillans; les éclats qu'on en a trouvés, en fouillant autour de l'endroit où cette momie fut découverte, sembleroient annoncer que des cendres entroient pour beaucoup dans leur composition; ces éclats de pierre étoient fort tendres, & on les divisoit facilement avec la bêche; ce peu de consistance des restes d'une pierre, qui primitivement devoit être assez dure, peut s'expliquer sans peine par la facilité qu'a la cendre d'être pénétrée par l'humidité, & de tendre au ramollissement, quoique portée en apparence à un point de dureté qu'elle n'acquiert pas ordinairement, & ne paroît devoir qu'aux parties bitumineuses qui s'y trouvent incorporées.

La pierre glaiseuse de Salvert mérite une attention particuliere, c'est une vraie stéatite ou pierre ollaire, dont la propriété est connue dans les arts; on peut en effet la tourner & en former des vaisseaux capables de résister au feu. Le mémoire de M. Guettard fournit à ce sujet quelques détails qui lui ont été envoyés par M. du Tour; il est bon d'y remarquer entr'autres choses, la maniere ingénieuse dont on arrête la filtration de l'eau dans ces sortes de vases, lorsque le feu y a fait appercevoir quelque fente qu'on n'y avoit pas d'abord découverte. Pline qui connoissoit la pierre ollaire, connoissoit aussi, à ce qu'il paroît, le moyen de remédier aux gersures imperceptibles qu'il est assez ordinaire d'y observer lorsqu'on en fait usage : ce moyen consiste à tremper les vases dans l'huile d'olive pendant vingt-quatre heures, & à les mettre ensuite dans un four pendant que le pain y cuit. Pline croyoit que l'effet de l'huile étoit de durcir la pierre ollaire qui est tendre par elle-même, & par-là de resserrer les fentes qui s'y trouvent; mais il est vraisemblable, comme l'observe M. du Tour, que l'huile, dans cette occasion-ci, pénetre simplement les pores du vase, qu'il en occupe les fentes imperceptibles, & les rend inaccessibles à l'eau. Les minéralogistes n'avoient point encore découvert en France cette espece de pierre, ou du moins ils n'avoient point fait, en la voyant, l'attention & les expériences qui devoient constater ses propriétés.

M. Guettard, après avoir rangé cette sorte de pierre ollaire dans la classe des stéatites, & l'avoir fait entrer dans la chaîne des pierres glaiseuses de l'Auvergne, observe que cette chaîne regne entre celle des pierres calcaires & celle des pierres vitrifiables, & que s'il y avoit quelque mélange,

la chaîne intermédiaire auroit plus de rapport avec les pierres vitrifiables qu'avec celles de l'autre genre.

Suivant les observations de M. Guettard & celles de M. du Tour, une grande partie de l'Auvergne est occupée par les pierres vitrifiables, de maniere que certains cantons sont remplis de schits, d'autres de quartz, & d'autres de granits : cette derniere espece de pierre est fort commune aux environs de Davayat, quoique le fond du terrain y soit marneux; mais elles y viennent d'ailleurs, & y ont été conduites par un ruisseau; en le remontant jusqu'à un quart de lieue de ce village, on découvre la carriere qui les fournit : les collines escarpées qui bordent le ruisseau, sont bordées de rochers de granits; les eaux pluviales en détachent des morceaux que le ruisseau, devenu plus rapide alors, entraîne vers des endroits assez éloignés : la chaîne méridionale de ces rochers est interrompue sur un espace de deux cents pas, par un terrain qui est composé d'argile, dont une partie est verdâtre, & l'autre d'un rouge foncé; cette argile est mélangée de sable, de débris de cailloux & de *mica :* la dureté & une liaison plus intime semblent être la seule chose nécessaire à ces matieres ainsi réunies, pour être transformées en véritables granits. Quelques remarques de M. Guettard sur ces argiles composées, qui ont acquis plus ou moins de consistance & ont du rapport avec les granits bien formés, soit qu'il ait considéré ceux qui étoient d'une couleur verdâtre, soit qu'il ait eu égard à ceux qui étoient d'un rouge-foncé, ces remarques méritent qu'on s'y arrête, & donnent beaucoup de vraisemblance à son opinion.

On trouve à Davayat une espece d'obélisque formé de granit; on ignore si c'est l'ouvrage des hommes ou celui de la nature seule. D'après les détails que donne M. Guettard, il seroit difficile d'imaginer que les eaux eussent entraîné dans ce village une masse de pierre aussi considérable, & que par hasard elle eût acquis la forme assez réguliere dont il s'agit.

Les naturalistes regardent les quartz comme la matrice des crystaux; leur sentiment paroît appuyé sur ce que l'on observe, que dans un grand nombre des cantons de l'Auvergne, les quartz y sont abondans & les crystallisations communes; il s'en trouve aux environs de Pont-Gibaud, le long du chemin de Clermont au Mont-d'Or, à la Chaise-Dieu : ces crystaux sont de différentes couleurs, & forment des masses assez jolies; il y en a de verts, de violets & d'un beau rouge grenat; les uns tiennent à des quartz & d'autres à des granits. Nous ne nous étendrons point sur la partie du mémoire de M. Guettard, qui concerne les volcans de l'Auvergne; il a déjà donné en particulier (*a*) des observations sur ce sujet, & ce qu'il en dit ici se borne à un petit nombre de remarques : elles concourent à prouver de nouveau que plusieurs montagnes de l'Auvergne ont vomi des feux; les pierres ponces, les laves & tout ce qui caractérise ces grands effets de la nature, se trouvent dans plusieurs cantons de cette province. Sur la montagne de Volvic, au bas du Puy-de-Dome sur-tout,

(*a*) Voyez le Tome précédent de la Collect. Acad. Part. Françoise.

&

& du côté du Pont-Gibaud les laves sont fort communes. Les environs du bourg d'Orcival sont remplis de pierres de volcan; & le nom seul de ce bourg semble annoncer qu'il est situé dans un lieu où les feux souterrains s'étoient fait jour de toutes parts & y avoient laissé des traces effrayantes.



## *POISSON EXTRAORDINAIRE.*

DES pêcheurs occupés à prendre du thon près du port de Cette, trouverent leurs filets plus pesans qu'à l'ordinaire; en les retirant, ils y virent un poisson monstrueux, ayant entre la tête & le gros du corps, cinq grandes membranes en forme de capuchon, comme on le peut voir dans la figure, planche IV. qui lui firent donner le nom de *moine*: au-dessous de ces membranes étoient des ouvertures par où l'eau entroit & ressortoit avec impétuosité; sa peau étoit rude, écailleuse & tranchante comme celle du chien de mer. Il avoit vingt-deux pieds de longueur & dix-sept pieds de circonférence dans la partie de son corps la plus large. Sa tête avoit quatre pieds de long seulement, avec un museau ou groin qui s'avançoit de plus d'un pied au-delà de la gueule, qui étoit très-large, & formée en croissant en dessous: elle étoit garnie de dents très-petites & très-aiguës, peu saillantes & semblables aux stries d'une lime à bois: les narines étoient au bout du museau & en dessous; ses yeux peu proportionnés à sa grandeur n'avoient qu'un peu plus d'un pouce de diametre: la largeur des cinq membranes détachées & flottantes étoit de plus de deux pieds; & les ouïes cachées au-dessous de ces membranes, étoient garnies de barbes flexibles qui faisoient une espece de grillage: il avoit trois nageoires de chaque côté & deux éminences sur le dos, ainsi qu'il est marqué dans la figure; enfin on estima par l'enfoncement de la barque qui le portoit, qu'il pesoit, lorsqu'il fut tiré de la mer, au moins cinquante quintaux. Quand on le tira à bord, on lui trouva une douzaine de lamproies attachées sous le ventre, & qu'on n'en détacha qu'avec force. Vraisemblablement ce poisson étant devenu très-gros ou malade, se trouva hors d'état de se garantir des lamproies qui le suçoient & des pêcheurs qui le tirerent à bord. M. Ribar, de l'académie de Béssiers, & directeur du canal royal à Agde, a vu & dessiné ce poisson dans cette ville lorsqu'on l'y apporta de Cette; & c'est à lui que nous sommes redevables de la description que M. Bouillet, de la même académie, a envoyée à M. de Mairan.

HISTOIRE NATURELLE.

*Année 1759.*

## ORNITHOLOGIE.

Hist. CETTE année M. Brisson publia un ouvrage qui a pour titre *Ornithologie.*

L'ornithologie comprend la description de toutes les especes d'oiseaux connues & rangées par ordres, lesquels sont divisés en genres, & les genres en especes, avec tous les caracteres qui les distinguent les unes des autres. Les pattes & les becs sont les parties qu'on a choisies pour établir ces caracteres. Le nombre des doigts, leur position, leur séparation ou leur réunion entr'eux, les membranes qui les joignent ensemble, ou le défaut de ces mêmes membranes, sont autant de caracteres qui ont servi à faire les grandes & premieres divisions : les sous-divisions sont désignées par les différentes formes du bec; les autres particularités déterminent le genre; enfin la différence des couleurs distingue les especes.

L'ouvrage commence par l'exposition de la méthode que l'on a suivie. On y voit que l'ouvrage entier est divisé en vingt-six ordres, qui contiennent cent quinze genres, sous lesquels sont rangées environ quinze cents especes ou variétés. A la suite de cette exposition viennent différentes tables méthodiques, dont la premiere présente sous un seul aspect les caracteres des vingt-six ordres, pour chacun desquels est ensuite une table particuliere, dans laquelle chaque ordre se trouve divisé en sections & les sections en genres, avec tous les caracteres qui les désignent. Pour ce qui est de la différence spécifique, elle est exprimée dans une phrase latine qui précede la description de chaque espece.

De tous les oiseaux, les uns ont les doigts dénués de membranes; c'est pour cela qu'on leur a donné le nom de *fissipedes;* les autres ont les doigts garnis de membranes dans toute leur longueur, & sont appellés *palmipedes.*

Parmi les *fissipedes*, les uns ont les jambes couvertes de plumes jusqu'au talon, les autres ont la partie inférieure des jambes dénuée de plumes: ceux des *fissipedes* qui ont les jambes couvertes de plumes jusqu'au talon, ont tous quatre doigts, mais les uns les ont tous séparés jusqu'à leur origine ou environ, & les autres ont le milieu des trois antérieurs étroitement uni au doigt extérieur jusqu'à la troisieme articulation, & au doigt intérieur jusqu'à la premiere, comme le *martin pêcheur.* Parmi ceux qui ont tous les doigts séparés, les uns en ont trois devant & un derriere, & les autres en ont deux devant & deux derriere, comme les *perroquets.* De ceux qui ont trois doigts devant & un derriere, les uns ont le bec droit, le bout du demi-bec supérieur un peu renflé & courbé, & les narines à demi couvertes d'une membrane épaisse & molle : tel est le *pigeon;* d'autres ont le bec en cône courbé, comme le *coq;* d'autres ont le bec

court & crochu comme l'*épervier*, le *chat-huant* & les autres oiseaux de proie : d'autres ont le bec en cône alongé, comme le *corbeau*; d'autres ont le bec droit & les bords de la mandibule supérieure échancrés vers le bout, comme la *pie-grieche* & la *grive*; d'autres ont le bec droit & les deux mandibules entieres, comme l'*étourneau*; d'autres ont le bec menu & un peu courbé en arc, comme la *hupe*; d'autres ont le bec très-petit, comprimé horizontalement à sa base, & crochu à son extrémité, & l'ouverture du bec plus large que la tête, comme le *tette-chevre* & l'*hirondelle*; d'autres ont le bec en cône raccourci, comme le *moineau*; d'autres ont le bec en alene, comme le *becfigue*; d'autres ont le bec en forme de coin, comme le *torche-pot*; d'autres enfin ont le bec effilé, comme le *grimpereau* & le *colibry*.

Parmi ceux des *fissipedes* qui ont la partie inférieure des jambes dénuée de plumes, les uns ont les ailes très-petites à proportion de la grosseur de leur corps, & ces ailes leur sont tout-à fait inutiles pour le vol; tels sont l'*autruche* & le *casoar*; les autres ont les ailes assez grandes & propres pour le vol : de ces derniers les uns ont trois doigts devant & n'en ont point derriere, comme l'*outarde* & le *pluvier*; les autres ont quatre doigts; savoir, trois devant & un derriere, comme le *vanneau*, la *beccasse*, le *héron*, &c.

Parmi les *palmipedes*, les uns ont les doigts garnis de membranes fendues, comme la *poule-d'eau*, la *foulque*; d'autres ont les doigts garnis de membranes demi fendues, comme la *grébe*; d'autres enfin ont les doigts garnis de membranes entieres : de ces derniers, les uns ont les jambes placées tout-à-fait derriere & cachées dans l'abdomen; les autres ont les jambes avancées vers le milieu du corps & hors de l'abdomen. Parmi ceux qui ont les jambes placées tout-à-fait derriere, & cachées dans l'abdomen, les uns ont trois doigts devant, tous joints ensemble par les membranes, & n'ont point de doigt de derriere, comme le *guillemot*; le *pingoin*, & les autres ont quatre doigts, dont les trois antérieurs sont joints ensemble par les membranes, & le postérieur est séparé, comme le *plongeon*; de ceux qui ont les jambes avancées vers le milieu du corps & hors de l'abdomen, les uns les ont plus courtes que le corps, & les autres les ont plus longues que le corps.

Parmi ceux qui ont les jambes plus courtes que le corps, les uns ont trois doigts devant, tous joints ensemble par les membranes, & n'ont point de doigt derriere, comme l'*albatros*; les autres ont quatre doigts : de ces derniers, les uns ont trois doigts devant, joints ensemble par les membranes, & le postérieur séparé; les autres ont quatre doigts tous joints ensemble par les membranes, tels sont le *paille-en-cul*, le *cormoran*, le *pélican*. Parmi ceux qui ont trois doigts devant, joints ensemble par les membranes, & le postérieur séparé; les uns ont le bec sans dentelures, comme le *goiland*, l'*hirondelle-de mer*; les autres ont le bec dentelé, comme l'*harle*, le *canard* : enfin ceux des *palmipedes* qui ont les jambes plus longues que le corps, ont quatre doigts, dont les trois antérieurs sont

joints ensemble par les membranes, & le postérieur est séparé, tels sont le *flamant* & l'*avocette*.

HISTOIRE NATURELLE. *Année 1759.*

Toutes ces différences sont celles dont on s'est servi pour caractériser les vingt-six ordres dans lesquels l'ouvrage est divisé. Les deux premiers volumes dont nous avons à rendre compte, contiennent les huit premiers ordres; sçavoir, celui des *pigeons*, celui des *cocqs* ou *poules*, celui des *oiseaux de proie*, celui des *corbeaux*, celui des *grives*, celui des *étourneaux*, celui de la *hupe* & celui des *hirondelles*.

Le premier ordre ne contient qu'un seul genre, qui a pour caractere d'avoir quatre doigts dénués de membranes, trois devant & un derriere, tous séparés environ jusqu'à leur origine; les jambes couvertes de plumes jusqu'au talon; le bec droit, le bout de la mandibule supérieure un peu renflé & courbé, & les narines à demi couvertes d'une membrane épaisse & molle, tels sont les *pigeons*. Ce premier genre contient la description de quarante-quatre especes & dix-huit variétés, avec dix-huit especes gravées.

Dans le second ordre sont compris tous les oiseaux qui ont quatre doigts dénués de membranes, trois devant & un derriere, tous séparés environ jusqu'à leur origine; les jambes couvertes de plumes jusqu'au talon, & le bec en cône courbé; les oiseaux de cet ordre sont divisés en deux sections; dans la premiere, sont ceux qui ont la tête ornée de membranes charnues, & dans la seconde, ceux qui ont la tête dénuée de ces membranes. Ceux de la premiere section se divisent en trois genres, qui se distinguent entr'eux par le nombre & la position de ces membranes charnues; car les uns ont une membrane charnue, longitudinale, pendante sur la gorge, comme le *dindon :* ce genre contient la description de deux especes & de deux variétés, avec une seule espece gravée. D'autres ont deux membranes charnues, longitudinales, pendantes sous la gorge, & une crête membraneuse sur le front, comme le *coq :* ce genre contient la description de six especes & six variétés, avec deux especes gravées. D'autres enfin ont deux membranes charnues, longitudinales, pendantes à côté de l'ouverture du bec, & une corne conique sur le front, comme la *pintade :* ce genre contient la description d'une seule espece & d'une variété, avec la gravure de cette espece. Les oiseaux de la seconde section se divisent aussi en trois genres, dont les caracteres sont tirés des pieds & de la queue; car les uns ont les pieds couverts de plumes, comme la *gélinote :* ce genre contient la description de douze especes & une variété, avec la gravure de quatre especes, dont deux ont leurs femelles. Les autres ont les pieds nus : parmi ces derniers, les uns ont la queue courte, comme la *perdrix*. Les autres ont la queue longue, comme le *faisan;* le genre de la *perdrix* contient la description de vingt-une especes & quatre variétés, & neuf especes gravées; celui du *faisan* contient la description de seize especes & cinq variétés, avec la gravure de cinq especes & une variété.

Dans le troisieme ordre sont compris tous les oiseaux qui ont quatre doigts dénués de membranes, trois devant & un derriere, tous séparés

environ jusqu'à leur origine, les jambes couvertes de plumes jusqu'au talon, & le bec court & crochu, tels sont tous les *oiseaux de proie*, tant diurnes que nocturnes : les oiseaux de cet ordre sont divisés en deux sections : dans la premiere sont ceux dont la base du bec est couverte d'une peau unie, tels sont les oiseaux de proie diurnes; & dans la deuxieme, ceux dont la base du bec est couverte de plumes tournées en devant, tels sont les oiseaux de proie nocturnes : ceux de la premiere section se subdivisent en trois genres, qui se distinguent entr'eux par la courbure du bec & la couverture de la tête; car dans les uns la courbure du bec commence dès son origine, comme dans l'*épervier :* ce genre contient la description de trente-six especes & dix-sept variétés, avec la gravure de cinq especes & d'une variété; & dans les autres, elle ne commence qu'à quelque distance de son origine. Parmi ces derniers, les uns ont la tête couverte de plumes, comme l'*aigle;* les autres ont la tête ou nue ou seulement couverte de duvet, comme le *vautour*. Le genre de l'*aigle* contient la description de quinze especes, avec la gravure de deux especes; celui du vautour contient la description de douze especes, & une seule espece gravée. Les oiseaux de la seconde section se subdivisent en deux genres; les uns ont la tête ornée de paquets de plumes en formes d'oreilles, comme le *hibou*, & les autres ont la tête dénuée de ces paquets de plumes, comme le *chat-huant :* le genre de *hibou* contient la description de neuf especes & trois variétés, avec une seule espece gravée; celui du *chat-huant* contient la description de onze especes, & la gravure d'une seule.

Dans le quatrieme ordre, sont compris tous les oiseaux qui ont quatre doigts dénués de membranes, trois devant, un derriere, tous séparés environ jusqu'à leur origine, les jambes couvertes de plumes jusqu'au talon, & le bec en cône alongé. Les oiseaux de cet ordre se divisent en deux sections, dans la premiere, on comprend ceux dont les plumes de la base du bec sont tournées en devant, & couvrent les narines; & dans la seconde, ceux dont les plumes de la base du bec sont tournées en arriere, & laissent les narines à découvert : ceux de la premiere section se subdivisent en cinq genres, les uns ont le bec un peu courbé en arc, comme le *coracias;* ce genre contient la description de deux especes, avec une seule espece gravée. D'autres ont le bec droit, & dont le bout est un peu tourné vers le bas, & parmi ceux-ci, les uns ont les plumes de la queue à-peu-près d'égale longueur, comme le *corbeau;* & les autres ont les plumes du milieu de la queue beaucoup plus longues que les latérales, comme la *pie :* le genre du *corbeau* contient la description de dix especes & de six variétés, avec la gravure de trois especes; celui de la *pie* contient la description de six especes & d'une variété, avec la gravure d'une espece & d'une variété. D'autres enfin ont le bec tout-à-fait droit; de ces derniers, les uns ont les deux mandibules égales, comme le *geai;* & les autres ont la mandibule supérieure plus longue que l'inférieure, & obtuse comme le *casse-noix :* le genre du *geai* contient la description de qua-

Dans le septieme ordre, on comprend tous les oiseaux qui ont quatre doigts dénués de membranes, trois devant & un derriere, tous séparés environ jusqu'à leur origine, les jambes couvertes de plumes jusqu'au talon, le bec menu & un peu courbé en arc; les oiseaux de cet ordre se divisent en deux sections, dans la premiere, sont ceux qui ont la tête ornée d'une hupe longitudinale, composée d'un double rang de plumes, & que l'oiseau peut plier à volonté; & dans la seconde, ceux qui ont la tête simple : ceux de la premiere section ne composent qu'un seul genre, qui est celui de la *hupe*, & qui ne contient la description que d'une seule espece, avec la gravure de cette espece : ceux de la seconde section ne composent aussi qu'un seul genre, qui est celui du *promerops*; ce genre contient la description de cinq especes, avec la gravure d'une seule.

Dans le huitieme ordre, sont compris tous les oiseaux qui ont quatre doigts dénués de membranes, trois devant & un derriere, tous séparés environ jusqu'à leur origine, les jambes couvertes de plumes jusqu'au talon, le bec très-petit, comprimé horizontalement à sa base & crochu à son extrémité, & l'ouverture du bec plus large que la tête, les oiseaux de cet ordre forment deux genres, qui se distinguent entr'eux par la forme de la queue; car les uns ont la queue simple, comme la *tette-chevre*, & les autres ont la queue fourchue comme l'*hirondelle*; le genre du *tette-chevre* contient la description de sept especes, avecla gravure d'une seule : celui de l'*hirondelle* contient la description de dix-sept especes & d'une variété, avec la gravure de sept especes.

Le plan qu'on a suivi pour chaque description est le même pour toutes, c'est-à-dire, qu'on les commence & les finit toutes de la même façon; on décrit d'abord les grandeurs & les proportions de l'oiseau, ensuite ses couleurs, commençant par la tête & finissant par la queue : cela produit, il est vrai, une monotonie, qui deviendroit insoutenable dans un ouvrage fait pour être lu de suite; mais dans celui-ci cet inconvénient cesse d'en être un, parce que chaque description est, en quelque façon, un ouvrage à part & indépendant de tout le reste. Au contraire même, cette uniformité procure un avantage réel, qui est celui de pouvoir aisément comparer une espece avec une autre, & voir du premier coup-d'œil en quoi elles different l'une de l'autre : à la fin de chaque description on indique le pays où l'on trouve l'oiseau décrit.

Pour donner les moyens de s'instruire en fort peu de temps de tout ce qui a été écrit sur tel ou tel oiseau, on fait précéder les descriptions par les indications de tous les auteurs qui en ont parlé, & de toutes les figures qui en ont été données, en avertissant de l'exactitude ou du défaut de ces mêmes figures; on y a aussi ajouté tous les noms que donnent à chaque espece les différentes nations, ainsi que les noms vulgaires.

Des deux cent soixante-une planches dont cet ouvrage est enrichi, & qui sont très-bien exécutées, les sept premieres sont destinées à représenter les différentes formes des pattes & des becs des oiseaux, qui sont les parties dont on a tiré les caracteres; les autres contiennent cinq cent

HISTOIRE NATURELLE. *Année 1759.*

quatre-vingt & douze oiseaux, dessinés & gravés d'après nature, dont près de quatre cents ne l'avoient jamais été; & de ces quatre cents, plus de trois cent cinquante n'avoient pas même été décrits : lorsque les oiseaux se sont trouvés assez petits pour permettre de les conserver sur la planche dans leur grandeur naturelle, ils n'ont point été réduits; les autres l'ont été dans des proportions exactes de toutes leurs parties, & chacun à son échelle, au moyen de laquelle on peut voir aisément quelle est la grandeur réelle de l'animal.

A la fin de chaque volume, on trouve une table des oiseaux contenus dans ce volume, & placés suivant l'ordre dans lequel ils sont rangés dans l'ouvrage : celle-ci est suivie par une table alphabétique de tous les noms François, Latin, Hébreux, Grecs, Italiens, Allemands, Anglois, Suédois, &c. qui se trouvent épars dans l'ouvrage : cette table, qui renvoie au genre & à l'espece auxquels appartient le nom que l'on cherche, peut faire l'office d'un dictionnaire de toutes les langues pour ce genre de science.

---

*SUR le rapport qu'il y a entre les Coraux & les Tuyaux marins, appellés communément* Tuyaux Vermiculaires; *& entre ceux-ci & les Coquilles.*

*Année 1760.* Hist.

C'EST une belle idée que celle de ces philosophes anciens qui soutenoient que tout est lié dans la nature, & que dans la multitude des individus qui la composent, le passage de l'un à l'autre se fait d'une maniere insensible : cependant quelque grande que soit cette idée, quelque conforme qu'elle paroisse aux notions que nous avons de l'ordre, elle a trouvé des contradicteurs; mais on ne peut en être surpris, quand on pense à l'immensité de la nature, à la difficulté de fixer dans l'échelle des êtres la place de chaque individu, & à reconnoître les nuances insensibles qui les séparent. Quoi qu'il en soit, & quelques succès qu'aient eus les efforts que l'on a faits pour établir cette opinion, il est toujours bien important de reconnoître, dans quelques parties que ce soit de l'échelle des êtres, les rapports qui s'y trouvent; ils serviront à répandre un nouveau jour sur la nature de ces êtres, & à prouver de plus en plus, comme le dit M. Guettard, que tout est lié dans la nature.

C'est dans cette vue qu'il traite, dans le mémoire dont nous rendons compte, du rapport qu'il y a entre les coraux & les tuyaux vermiculaires, & entre ceux-ci & les coquilles. Ce rapport le frappa d'une maniere sensible, lorsque dans un voyage qu'il fit sur les côtes de l'Aunis & du Poitou, en 1742, il compara plusieurs animaux de ces tuyaux à ceux qu'il apperçut dans plusieurs coralines. En effet, il découvrit alors qu'un grand nombre de coralines, que les botanistes avoient mises jusque-là au nombre des plantes, n'étoient que des corps d'une nature particuliere qui renfermoient

moient des animaux; & comme s'il y avoit des temps fixés pour certaines découvertes, c'étoit peu de temps après que M. Bernard de Jussieu avoit fait sur les côtes de Normandie des observations semblables, ou avoit confirmé la découverte que M. Peyssonnel avoit fait quinze ou seize ans auparavant. On sait que ce fut au plus tard vers 1725, que cet habile naturaliste découvrit que les pores, les madrépores & autres productions marines, n'étoient que des polypiers ou des substances comme les ruches des abeilles, qui recéloient un grand nombre de polypes, ainsi cette brillante découverte est due incontestablement aux François, & il faut que M. Ellis ait ignoré celle de M. Guettard au sujet des animaux des coralines, pour n'en avoir pas parlé dans le discours qui est à la tête de son ouvrage sur ces substances marines : mais il faut revenir au mémoire de M. Guettard.

Pour mieux faire connoître les individus entre lesquels il a trouvé le rapport qu'il entreprend d'établir, il commence par déterminer le nombre & la nature des différens tuyaux vermiculaires, afin de ne comparer entr'elles que les choses du même genre. Il divise ces tuyaux en deux especes, les simples & les ramifiés : les premiers sont droits ou sans contours, cependant quelquefois ils se tortillent en différens sens. Parmi les tuyaux qui sont droits, il y en a dont la figure est conique, & d'autres dont elle est cylindrique ou presque cylindrique. M. Guettard appelle les premiers *dentales*, & les seconds *entales*.

Dans le nombre des tuyaux qui forment des circonvolutions, on en trouve qui se contournent simplement sur eux-mêmes, & d'autres s'entrelacent avec d'autres tuyaux de la même espece, & forment différens grouppes. La figure de ceux qui par leur assemblage, composent des masses qui sont comme ramifiées, ne varie guere; elle est plutôt cylindrique que conique, & ils sont très-fins; il y a même peu de tuyaux, parmi ceux qui existent isolés, qui le soient autant.

Après avoir ainsi fait connoître les différences que l'on observe dans les tuyaux vermiculaires, M. Guettard passe aux moyens d'établir le rapport qui se trouve entre ces tuyaux & les coraux, & autres corps marins. Pour le faire avec plus de succès, il faudroit avoir un grand nombre de ces corps sous les yeux; car les rapports sont d'autant mieux fondés, qu'ils sont le résultat de comparaisons plus multipliées, malheureusement c'est ce qu'il n'est pas possible. On connoît beaucoup de ces corps marins; mais on est bien éloigné de les connoître tous; il faut donc tâcher d'en trouver, dont la comparaison puisse nous éclairer sur ce rapport, & c'est ce que fait M. Guettard en y employant les corps fossiles.

Tout le monde sait qu'on trouve au milieu des terres & dans les montagnes un grand nombre de fossiles, qu'on sait avoir appartenu à la mer incontestablement : il faut chercher à reconnoître dans ces corps par l'analogie, les classes des corps marins auxquels ils ont appartenu. M. Guettard montre qu'on trouve dans différentes parties de la France & du Piémont des corps fossiles, qui paroissent avoir tous les caracteres des den-

tales, des entales, & d'autres productions marines; & après les avoir décrits d'une maniere circonstanciée pour les faire connoître plus en détail, & les faire servir à déterminer les rapports qu'il veut établir, il passe ensuite à l'examen des différens corps entre lesquels il veut faire voir qu'ils existent.

Les tuyaux les plus simples, qui sont les dentales, ont beaucoup de rapport avec une sorte de très-petite *échara*, qui est une espece de coraline composée de petites cellules en forme de tubes presque paralleles; ces petits tubes sont à la vérité si près les uns des autres, qu'ils forment comme une couche sur les corps où ils sont attachés; cependant on n'en voit pas moins à la loupe qu'ils sont tous isolés, & qu'ils ont en effet beaucoup de ressemblance avec les dentales. On est en conséquence assez bien fondé à regarder cette espece de madrépore, qui est peut-être la plus simple de toutes, comme formée de tuyaux séparés, mais fixés près les uns des autres, & attachés par leur pointe, ce qui pourroit bien être aussi le cas des dentales, qui se trouvent ordinairement ouverts dans cette partie.

Les entales, qui sont après les dentales les tuyaux les plus simples, forment en général, par leur assemblage, des especes de tuyaux grouppés, qui n'ayant que très-peu de hauteur, n'ont l'air que d'especes de couches sur les corps où on les trouve : cependant il y en a qui forment des masses plus élevées, depuis trois & quatre pouces de hauteur, jusqu'à un pied, un pied & demi, & au-delà.

On voit ces tuyaux s'entortiller les uns avec les autres, se coller même par quelques points de leurs surfaces; mais ce qui montre que cette adhérence n'est qu'une sorte d'effet du hasard, c'est qu'elle n'est occasionnée par aucun corps qui les lie entr'eux; au-lieu que dans les autres tuyaux, comme ceux que l'on appelle communément *orgues de mer*, il y a une espece de diaphragme qui produit cette adhérence. Il semble aussi que les orgues de mer, qui sont d'un rouge de corail, tantôt plus, tantôt moins foncé, & qui forment des masses considérables, tiennent en quelque sorte le milieu entre les tuyaux grouppés & sans ramification, & ceux qui forment des masses du même genre, mais qui en même temps, par leur arrangement, semblent jetter des especes de branches. On ne peut guere s'empêcher de reconnoître, comme le dit M. Guettard, entre ces deux especes de tuyaux un rapport avec les madrépores & les coraux, & ils conduisent naturellement à lier ces corps les uns avec les autres.

Quant au rapport qui se trouve entre les tuyaux vermiculaires & les coquilles, leur examen seul suffit presque pour le constater; on voit qu'ils tiennent à ces coquilles, & par leur substance & par la figure qu'ils affectent. Cette vérité paroît incontestable, lorsqu'on fait attention qu'il y a des tuyaux très-simples, comme le sont les dentales; qu'il y en a ensuite qui ont des sinuosités plus ou moins profondes; que parmi ceux-ci, il y en a encore qui sont tournés en spirale par leurs extrémités, de façon qu'on les prendroit aisément pour des turbinites, si l'extrémité contournée étoit séparée de celle qui est droite. M. Guettard appuie encore ce rapport par

plusieurs observations sur des tuyaux gravés d'après ceux qu'on pêche actuellement dans la mer, & sur celui qu'on appelle communément la *scalata*, qu'on doit soigneusement distinguer, selon lui, des turbinites ; car celles-ci ont un axe qui les traverse dans toute leur longueur, au-lieu que la scalata n'en a point, & cet axe est, selon M. Guettard, le véritable caractere distinctif entre les turbinites & les tuyaux.

Mais après avoir fait observer les rapports qui se trouvent entre les coquilles & les tuyaux vermiculaires, & entre ceux-ci & les coraux, & les madrépores, il restera une question, savoir, si ces rapports qui sont entre les formes extérieures de ces corps, se trouvent encore entre les animaux qui les habitent. Il faut convenir qu'entre les tuyaux vermiculaires & les coraux, il y a une différence assez remarquable, c'est que les animaux sont renfermés dans les premiers, au-lieu que dans les seconds ils leur sont comme extérieurs, étant logés dans des especes de mamelons répandus au-dehors sur la surface des coraux : néanmoins il y a une très-grande ressemblance entre les animaux qui habitent les uns & les autres : ceux des tuyaux portent à leur extrémité supérieure deux beaux panaches comme les polypes à panaches ; il ont comme eux le corps charnu, & capable de s'alonger & de se raccourcir : enfin ils font des tuyaux de même. Tout semble donc les rapprocher de la classe des polypes, qui tient certainement à celle des coraux & des madrépores : mais, demandera-t-on encore, tous les animaux qui habitent des tuyaux vermiculaires ont-ils des panaches comme les précédens, & paroissent-ils appartenir comme eux à la classe des polypes ? M. Guettard convient que c'est ce que les observations ne paroissent pas décider. M. Adanson, dans la description qu'il donne du taret & du vermet, & M. Massuet, dans celle qu'il donne de même, des vers qui rongent les digues de la Hollande, ne parlent d'aucune partie qui ait du rapport aux panaches des autres vers à tuyaux : cependant M. Guettard trouve bien de l'analogie & de la ressemblance entre les deux filets cylindriques du vermet, placés près de la tête, & les bras des polypes, de même qu'entre ce que M. Adanson appelle *le pied*, & une partie avancée qui se trouve dans certains vers à tuyaux qui ont des panaches, dont M. Ellis a donné la figure ; & quant au taret & aux vers qui rongent les digues de la Hollande, M. Guettard croit même appercevoir assez de rapport, ou au moins trop peu de différence, entre les parties qui accompagnent la tête des vers à tuyaux & celle du taret, & des vers des digues de la Hollande, pour qu'on les range dans une autre classe que celle des tuyaux vermiculaires. Il remarque, avec raison, que lorsque l'analogie concourt à réunir des individus sous une même classe, il ne faut point, par la considération de quelques différences, les en séparer. En conséquence, il regarde les vers à tuyaux comme formant le chaînon qui doit lier les coquillages proprement dits avec les coraux & les madrépores, & comme devant appartenir à la classe qui précede celle des coraux, & qui suit celle des bivalves ; ces derniers fabriquant en quelque façon des tuyaux, puisqu'ils se font des trous dans le sable, dans les coquilles, &c. qui leur res-

HISTOIRE NATURELLE.

*Année 1760.*

ſemblent beaucoup. Ainſi, ſi l'on veut obſerver la ſuite des différences entre ces ſortes de corps marins, on verra que les tuyaux marins ſimples ſe rapprochent le plus des coquilles ſimples ; les tuyaux contournés, des coquilles qui ont des ſpires ; les multivalves, des coquilles à pluſieurs battans ; les tuyaux ramifiés, des coraux. Tel eſt l'ordre dans lequel M. Guettard enviſage ces différens corps marins & le rapport qu'il a obſervé en-tr'eux. Nous nous ſommes particuliérement attachés à les faire connoître, ce qui nous a empêché de parler de pluſieurs autres choſes intéreſſantes contenues dans ſon mémoire, ſur leſquelles il faudra le conſulter. On ne peut qu'être frappé quand on voit ce paſſage ſucceſſive d'une forme à une autre, & le rapport qu'il y a entre des animaux d'un volume ſi différent que ceux des tuyaux vermiculaires & ceux des coraux.



# BOTANIQUE.

# BOTANIQUE.

## SUR LES FAUSSES PARASITES.

Nous avons rendu compte, en 1744 (a) & 1746 (b), du travail de M. Guettard sur les plantes parasites. A la fin du mémoire qu'il lut sur ce sujet en 1744, il fait mention d'une autre espece de plantes, qui, comme les parasites, s'attachent aux arbres & aux autres plantes, mais sans en tirer aucune substance; il nomme ces plantes fausses parasites, & en promet en quelque sorte la description : c'est de cet engagement qu'il s'acquitte dans le mémoire duquel nous avons à parler.

BOTANIQUE. *Année 1756.* Hist.

On avoit toujours jusqu'ici confondu les vraies parasites & celles dont il est question dans ce mémoire; les livres des anciens ne sont remplis que du tort qu'elles font aux arbres & aux plantes en leur dérobant leur suc nourricier, & des différentes qualités qu'elles acquierent suivant les arbres aux dépens desquels elles vivent.

Les modernes ont d'abord suivi le même sentiment, on s'est cependant apperçu depuis quelque temps que plusieurs de ces plantes n'étoient rien moins que parasites. M. de Reaumur a fait voir que le varech de mer & le nostoc ne tiroient aucune substance des corps auxquels ils étoient attachés, & que c'étoit par toute leur surface qu'elles recevoient leur nourriture; mais on en étoit demeuré là. Le célebre M. de Tournefort paroît regarder une partie des champignons, même ceux qui produisent ce que l'on appelle la moisissure & qu'on ne voit qu'à la loupe, comme des plantes parasites; au moins le peut-on inférer d'un endroit de ses ouvrages où il confond les champignons, le lierre, la vigne de Canada, le jasmin de Virginie, plusieurs especes de bignonia, les lichens, avec la cuscute, le guy & l'hypociste, qui sont bien reconnues pour être parasites. M. de Ressons regarde toutes ces plantes comme des ennemis à redouter pour les arbres, & il a été suivi en ce point par tous ceux qui ont écrit du jardinage & des maladies des arbres; le seul Malpighi avoit adopté au sujet du lierre un sentiment un peu différent, il prétendoit que cette plante rampoit sur terre pendant un certain temps, qu'elle montoit ensuite sur les arbres, qui dans cet état ne lui servoient que de support, & qu'enfin elle se tenoit droite & sans secours lorsqu'elle avoit pris la grosseur & la force d'un arbre ordinaire. A ce sentiment, qui n'est au reste que celui de quelques anciens botanistes, M. Mappi ajoute que les tenons ou griffes par lesquelles le lierre s'attache aux arbres lui servent comme de racines pour en pom-

(a) Voyez Hist. 1744, Coll. Acad. Part. Franç. Tome IX.

(b) Voyez Hist. 1746, là-même, Tome X.

BOTANIQUE. *Année 1756.*

per la seve, & se dessechent ensuite quand le lierre a pris assez de force pour s'en pouvoir passer, en sorte que le lierre, dans sa naissance & lorsqu'il a pris tout son accroissement, ne seroit pas parasite, & le deviendroit seulement dans l'état intermédiaire.

Cette espece d'incertitude & d'opposition dans les sentimens des botanistes a piqué la curiosité de M. Guettard, il a eu recours aux observations & aux expériences, & s'est bien assuré que les plantes qu'il nomme fausses parasites, & qui avoient été jusqu'ici presque généralement confondues avec les véritables parasites, n'en ont que l'apparence, qu'elles ne tirent aucune nourriture des arbres auxquels elles s'attachent, & que si elles leur sont nuisibles, ce n'est point en les épuisant, mais d'une maniere toute différente. Nous allons donner le précis des raisons qui l'ont déterminé à ce sentiment en suivant la division qu'il fait des plantes dont il s'agit en trois especes différentes auxquelles il les rappelle toutes, les champignons, les lichens & les plantes grimpantes, comme le lierre, la vigne de Canada, &c.

Quelques auteurs qui avoient observé que des aloès venoient très-bien sur des arbres pourris, ont crû être en droit d'en conclure que ces plantes étoient parasites & de la nature du guy, sans faire attention que leur observation prouvoit précisément le contraire. En effet, le guy & les autres plantes vraiment parasites ont besoin pour subsister que l'arbre qui les porte soit bien vivant; & s'il vient à mourir, elles périssent avec lui. Ce n'est donc pas de cette maniere que les aloès tirent leur subsistance des troncs d'arbres pourris, la destruction du bois de ces arbres en a fait un véritable terreau; c'est ce terreau qui leur fournit la nourriture, & les arbres ne sont pour eux qu'une véritable couche.

On a fait, selon M. Guettard, la même méprise par rapport aux champignons qui vivent sur les arbres; ces champignons ne viennent que dans les endroits où les arbres ont été attaqués de quelques-unes de ces maladies qui leur causent des ulceres, ils vivent du terreau très-fin que la destruction du bois y a formé, & peut-être aussi de l'humidité qui en suinte; mais c'est toujours sans leur faire de ce chef aucun tort, bien différens en cela des vraies parasites qui font elles-mêmes aux arbres des blessures par lesquelles elles introduisent le suçoir, qui leur sert à en absorber la seve.

Il n'est pas vrai cependant que les champignons ne fassent aucun tort aux arbres, mais ce n'est sûrement pas en leur dérobant leur substance comme le font les parasites, c'est au contraire en retenant l'humidité pour établir que ces plantes aient une communication dans les endroits malades de l'arbre où ils ont pris naissance, & en fournissant eux-mêmes une liqueur encore plus pernicieuse lorsqu'ils viennent à pourrir.

Les champignons au reste ne sont pas les seules plantes qu'on rencontre dans ces cavités des arbres causées par la carie, on y en trouve beaucoup d'autres; & en effet l'espece de terreau qui s'y forme, joint au peu de terre que le vent y apporte, devient pour ces plantes une *tannée* ou une couche très-propre à faire germer les graines qui y ont été portées.

Il

Il est vrai cependant qu'on trouve quelquefois des champignons sur des arbres bien sains, mais alors ils sont très-petits, & leurs racines ne font que ramper sur les inégalités de l'écorce, où elles trouvent apparemment un peu de terre apportée par les vents; mais ni ces champignons, ni ceux qui viennent dans les ulceres des arbres, n'y sont adhérens, on les enleve avec la derniere facilité & toutes leurs racines suivent, ce qui n'arriveroit pas si ces racines pénétroient dans la substance de l'arbre comme elles feroient infailliblement si elles en tiroient leur nourriture.

Les agarics seuls paroissent se refuser à ce système, ils sont très-adhérens aux arbres, on a de la peine à les en séparer, & leurs fibres paroissent assez intimement entrelacées dans l'écorce; mais cette adhérence, quelque grande qu'elle soit, ne paroît pas à M. Guettard un titre suffisant avec l'écorce des arbres sur lesquels ils se trouvent, & cela pour deux raisons; la premiere, qu'on ne les voit jamais que sur de vieux arbres ou sur les endroits des jeunes arbres qui ont souffert quelque atteinte de carie, & la seconde c'est qu'il en vient assez souvent sur des arbres abattus ou sur des branches seches & sans seve. Ce n'est donc pas l'arbre qui les nourrit, puisque des arbres ou des branches seches ne leur peuvent servir que de support, & il est bien plus probable qu'ils vivent de l'humidité de l'air qu'ils pompent, ou que s'ils tirent quelque chose de l'arbre, ce ne peut être que cette même humidité de l'air que l'espece de terreau produit par la carie de l'arbre ou l'écorce même ont absorbée, & qu'elles rendent aux agarics; en un mot, les arbres ne sont à leur égard que des organes purement passifs, ce qu'ils communiquent aux agarics n'est point leur propre seve, & n'a jamais été destiné à les nourrir eux-mêmes.

On pourroit peut-être objecter qu'on ne voit jamais d'agaric sur les arbres, au-lieu qu'on voit des champignons pousser sur la terre, ce qui paroîtroit insinuer que les agarics ne peuvent se nourrir que sur les arbres, & qu'ils en tirent leur nourriture; mais après ce que nous avons dit de ceux qu'on trouve sur des branches seches, ce raisonnement ne paroît guere plus concluant que le seroit celui par lequel on voudroit prouver que certains champignons qui viennent aux atelles avec lesquelles on contient les membres fracturés, tirent leur nourriture de ces atelles, parce qu'on ne les voit pousser que là.

Tout ce que nous venons de dire des champignons & des agarics doit s'appliquer aux *fungoïdes*, aux *corallofungus*, & aux *litoxylons*, qui se rapportent aux uns ou aux autres, & paroissent se nourrir de même. Passons présentement aux lichens, seconde classe de fausses parasites qu'établit M. Guettard.

Cette espece de plante est renfermée sous quatre genres, le premier comprend celles dont les feuilles sont divisées comme des cornes de cerf, elles retiennent le nom général de *lichen*; le second est composé de celles qu'on connoît sous le nom de *lichens pulmonaires*, parce que leurs feuilles prennent des sinuosités qui ont paru approcher de celles des vaisseaux du poumon; sous le troisieme se rangent les lichens, qui à la vue simple paroissent velus.

Ces trois genres ont tous à-peu-près la même maniere de s'attacher aux corps sur lesquels on les trouve, toute leur surface inférieure est couverte d'un nombre infini de tenons ou de filets plus ou moins longs qui entrent dans les rugosités des corps sur lesquels ces plantes ont germé, & s'y attachent si fortement, que souvent on ne peut les enlever sans emporter une écaille du corps qui leur sert de support.

Le quatrieme genre n'a ni filets ni tenons, mais sa surface inférieure forme des sinuosités qui se moulent dans les rides de l'écorce des arbres, & s'y attachent à-peu-près comme fait le nostoch.

Les filets des lichens du troisieme genre feroient presque croire que ces plantes seroient véritables parasites, ils forment un canal dont l'ouverture est assez grande & ne représente pas mal cette partie avec laquelle les plantes parasites s'attachent aux arbres; mais c'est là toute la ressemblance, l'examen le plus exact n'a pu faire appercevoir à M. Guettard ce suçoir si singulier par lequel les plantes parasites pompent la seve des arbres sur lesquels elles s'attachent. Ces filets ne servent donc qu'à fixer les lichens sur les corps où ils s'attachent, nous disons sur les corps, car on en trouve sur des pierres, des rochers, des tuiles, même sur des vases vernissés, qui certainement ne peuvent leur fournir aucun suc propre à les faire vivre.

Il faut donc que ces plantes, qui n'ont aucunes racines qui puissent les nourrir, soient comme le varech, composées de vésicules qui ne communiquent point ensemble, & ne se nourrissent que de l'humidité qu'elles absorbent. M. Guettard a fait à ce sujet une expérience qui semble être une preuve de ce sentiment; il plongea dans l'eau un pied de lichen, de maniere que l'extrémité de ses branches étoit hors de l'eau; il n'y eut que la partie plongée qui s'humecta, quoiqu'il l'eût laissé en expérience pendant plusieurs jours, ce même pied s'étoit par une de ses branches greffé en approche avec un autre lichen; il ne passa pas dans ce dernier la plus petite portion d'eau. Il n'y a donc dans ces plantes aucune organisation propre à faire circuler des liqueurs, elles ne sont que de véritables éponges capables seulement d'absorber l'eau & de la rendre.

Cette observation de M. Guettard est confirmée par une de M. Malpighi; cet industrieux observateur se donna tant de peine pour saisir le développement de l'espece de lichen qu'on nomme pulmonaire de chêne, qu'il y parvint; il vit d'abord sortir un petit corps globuleux, & ensuite de celui-là un ou plusieurs autres semblables qui en produisirent eux-mêmes d'autres plus petits, & étendirent ainsi la plante en tout sens, ce qui donne nécessairement l'idée de vésicules séparées telles que les a supposées M. Guettard.

Dans le quatrieme genre des lichens il s'en trouve une espece dont l'attache est plus singuliere que toutes celles que nous venons de décrire; elle tient aux arbres par ses feuilles, qui s'y appliquent si exactement, qu'elles y font l'effet d'un cuir mouillé sur un corps poli; & gravent même en quelque sorte leur empreinte sur l'écorce, qui prend moins d'épaisseur dans les endroits ainsi recouverts que dans les autres.

Toutes ces plantes ont été assez communément confondues avec la mousse

proprement dite, quoique les botanistes les aient bien distinguées ; & comme elles se trouvent souvent ensemble, on a mis aussi la vraie mousse au nombre des parasites. Mais M. Guettard ne pense pas qu'elle le soit plus que les lichens, elle ne pénetre pas plus l'écorce des arbres par ses racines que le lichen par ses tenons ; comme ces derniers, on la trouve souvent sur des corps arides & incapables de lui rien fournir ; comme eux, elle vit de l'humidité de l'air & des pluies, elle se desseche dans les temps secs au point qu'on ne la croiroit plus capable de végéter, & elle reprend tout son embonpoint à la premiere pluie, aussi la voit-on dans toute sa force pendant les temps humides de l'automne, du printemps, & même de l'hiver. En un mot, toutes ces plantes vivent aux dépens de l'humidité de l'air & des pluies qu'elles trouvent ramassées sur les corps qu'elles recouvrent, mais elles ne tirent rien de ces mêmes corps pour leur subsistance.

Celles qui sembleroient le mieux mériter le nom de parasites sont certainement les plantes grimpantes, comme le lierre, la bignone, la vigne de Canada, &c. cependant M. Guettard ne croit pas qu'on puisse légitimement le leur donner. Voici le précis des raisons qui le déterminent à le leur refuser.

Premiérement, ces plantes ont de très-grandes & très-fortes racines qui leur servent à tirer de la terre leur aliment ; elles ne semblent donc pas avoir besoin du peu de secours qu'elles tireroient de ce que les griffes ou tenons qui les accrochent aux arbres leur pourroient procurer. Ce sentiment devient encore plus probable par l'anatomie de ces griffes.

M. Malpighi avoit déjà décrit celles du lierre, auxquelles celles de presque toutes ces plantes sont semblables, nous disons presque toutes, parce qu'on observe dans celles de la vigne de Canada à cinq feuilles quelques différences dont nous aurons lieu de parler dans peu.

Dans le lierre, dit M. Malpighi, il part des branches & de leurs rameaux des griffes qui en sortent de part & d'autre, & qui font la fonction de petites racines ; elles s'attachent comme autant de doigts aux arbres, aux pierres qu'elles rencontrent, & servent ainsi à la plante à s'élever ; elles sont arrondies & couvertes de poils, & jettent une espece de térébenthine, au moyen de laquelle elles s'accrochent, ou plutôt se collent aux pierres.

Soit que le climat de la France, moins chaud que celui de l'Italie, ne permette pas au lierre de jetter la gomme dont nous venons de parler, soit que quelqu'autre circonstance l'en empêche, M. Guettard n'a pu l'appercevoir, même avec une très-forte loupe, quelques soins qu'il se soit donnés pour cela ; il n'a pas mieux réussi à voir les poils dont parle Malpighi, mais voici ce qu'il a observé & sur quoi on peut compter.

Les petites griffes ou racines du lierre sortent sur deux lignes dessous la branche, elles sont longues de quelques lignes, presque cylindriques, mousses & arrondies par le bout ; elles sortent presque perpendiculairement à la surface de la branche, mais bientôt après, à la rencontre des corps qu'elles accrochent, elles s'écartent & se détournent, ce que font aussi celles de toutes les plantes grimpantes. Tant qu'elles sont vertes &

dans leur force, on n'y remarque pas autre chose, mais dès qu'elles se dessechent, on y distingue une écorce & une partie ligneuse qu'elle recouvre, & de laquelle elle se détache facilement; quelques-unes paroissent comme fendues dans toute leur longueur du côté qui est appliqué au corps où elles sont attachées; en examinant cette fente avec beaucoup d'attention, on y apperçoit de petits grains peut-être résineux, mais que M. Guettard est plus porté à regarder comme les débris des vésicules de la moëlle. C'est là tout ce qu'il a pu y remarquer, il n'y a vu ni ventouses, ni suçoirs, rien en un mot qui pût caractériser un organe propre à s'introduire dans les arbres & à en pomper la seve; & si les racines de la vigne de Canada présentent à leur extrêmité un empattement qui ressemble aux ventouses des parasites, elles n'en sont pas moins privées du suçoir ni plus à craindre, au moins de ce chef, pour les plantes où elle s'attache.

Puisque les griffes ou tenons des plantes grimpantes ne paroissent rien tirer des arbres auxquels elles s'accrochent, elles tirent donc uniquement leur substance des racines qu'elles ont en terre, d'où il suit qu'en interceptant la communication entre ces branches & le tronc, celui-ci doit repousser, & les branches se dessécher; c'est en effet ce dont M. Guettard s'est assuré par plusieurs expériences, mais si on veut y réussir, il faut être en garde contre deux circonstances qui pourroient faire illusion.

Les branches du lierre, soit celles du même tronc, soit celles de deux troncs différens, sont sujettes à s'unir & comme s'anastomoser ensemble, il faut donc bien prendre garde que celles qu'on a séparées de leur racine en en coupant une partie, ne reçoivent des autres par la voie de ces anastomoses une seve qui les feroit subsister long-temps, ce qui pourroit faire soupçonner que ne tirant plus rien de leur tronc, elles vivent aux dépens de l'arbre qui les soutient.

Ces mêmes branches du lierre serrent quelquefois si fort les branches des arbres qu'elles entourent, qu'elles entr'ouvrent l'écorce, & se joignent avec le tronc de l'arbre même par une espece de greffe en approche très-imparfaite à la vérité à cause du peu de rapport de l'arbre & du lierre, mais suffisante pour que des branches ainsi greffées aient pu tirer de l'arbre assez de suc pour vivre quelque temps quoique séparées de leur tronc, l'union étoit si forte en bien des endroits, que M. Guettard avoit besoin d'une espece de levier pour la vaincre, alors la branche du lierre étant ôtée, il trouvoit ordinairement l'endroit comme fendu, & que les tenons du lierre s'étendoient dans cette fente.

Ce n'est au reste que par le moyen de cette espece de greffe en approche que le lierre & les autres plantes de son espece peuvent tirer quelque suc des arbres auxquels elles s'attachent, on ne peut pas plus leur donner pour cette raison le nom de plantes parasites qu'on ne le donne à toutes celles qui se greffent de cette maniere, & malgré toute la prévention où l'on a été jusqu'ici sur leur compte, elles n'en ont que l'apparence, & sont très-bien nommées par M. Guettard *fausses parasites*.

Mais si toutes ces plantes ne nuisent pas aux arbres en leur dérobant le suc dont elles se nourrissent, elles peuvent leur devenir funestes d'une au-

tre maniere. Le lierre, comme nous venons de voir, fait entr'ouvrir l'écorce des arbres & y cause nécessairement par-là des ulceres dangereux. Ce même lierre, toutes les plantes de son espece, & jusqu'aux plus petites que nous venons de décrire, retiennent l'eau des pluies & l'humidité de l'air sur l'écorce bien plus qu'il ne seroit nécessaire, ce qui peut la macérer en bien des endroits, & y occasionner une pourriture & une carie qui à la fin deviendroit funeste à l'arbre : on a donc grande raison de les détruire autant qu'on le peut, mais il n'en est pas moins vrai qu'elles different essentiellement des véritables parasites, & que M. Guettard n'ait eu raison de les ranger sous un genre tout-à-fait différent.

---

## *OBSERVATION BOTANIQUE.*

MR. DELAUNAY D'HERMONT, médecin de la faculté de Montpellier, établi à l'Aigle en Normandie, a envoyé à M. Guettard l'observation suivante sur les mauvais effets de la plante appellée *solanum maniacum* ou *Bella-dona*. Hist.

Un paysan des environs de l'Aigle, sa femme & une petite fille âgée de trois ans, trouverent quelques pieds de cette plante chargée de fruits; ils leur parurent agréables à la vue, & ils succomberent à la tentation d'en manger : le mari en mangea environ trente grains, la femme à-peu-près autant, & l'enfant trois ou quatre. Ils ne furent pas long-temps sans avoir lieu de s'en repentir; le paysan partit immédiatement après pour la ville où il avoit affaire, & à demi-lieue de laquelle il étoit. En entrant dans la ville il s'apperçut qu'il étoit chancelant, & que sa vue s'obscurcissoit; il commença à ressentir des douleurs assez vives dans l'estomac, avec une sécheresse pâteuse & incommode dans la bouche sans aucune soif. Comme il ne soupçonnoit pas la cause de cet état où il se trouvoit, il parcourut avec peine différentes rues, chancelant comme un homme ivre, sachant bien cependant qu'il ne l'étoit pas, & faisant tout ce qu'il pouvoit pour ne le pas paroître. Après quelques discours assez confus qu'il tint à ceux auxquels il avoit affaire, il se mit en chemin pour retourner chez lui; dans la route il sentit que sa vue se couvroit de plus en plus, ce qui l'effraya beaucoup, & que la sécheresse pâteuse de sa bouche devenoit plus incommode.

Il arriva enfin chez lui sur les sept heures du soir, & cinq heures après avoir mangé les fruits en question; il sentit alors des étourdissemens, des sifflemens presque continuels dans les oreilles, des borborigmes ou bruissemens d'entrailles très-violens, & un mal-être qui le rendoit comme interdit. Son gosier se resserra de maniere qu'il ne pouvoit plus avaler, & comme il se trouvoit un peu assoupi, il se coucha, espérant que le sommeil le guériroit, ayant pris la précaution de mettre auprès de lui un pot d'eau fraîche dont il se lavoit souvent la bouche qu'il avoit toujours de plus en plus seche & pâteuse, mais de laquelle son gosier resserré ne lui

permit pas d'avaler la moindre goutte : il s'endormit en effet profondément & se réveilla vers minuit, agité de rêveries, mais conservant néanmoins assez de jugement pour se lever, tout chancelant qu'il étoit, afin de secourir sa femme, qui ayant mangé des mêmes fruits, en éprouvoit à-peu-près les mêmes effets. Comme ils ne se pouvoient donner l'un à l'autre aucun secours, le mari se traîna, comme il put, chez un de ses voisins pour en demander : en rentrant chez lui, il tomba par terre, & fut attaqué d'un tremblement universel qui se termina par un délire complet & continuel; il connoissoit cependant dans quelques momens ceux qui lui parloient, mais bientôt il les oublioit. On s'avisa de lui vouloir faire avaler de l'eau-de-vie, elle ne passa point, mais elle lui causa une telle douleur, qu'il s'en est toujours souvenu, quoiqu'il eut oublié presque tout ce qui lui étoit arrivé dans cet état : il demanda aussi-tôt après de l'eau froide pour calmer cette douleur, & il en avala un peu, il survint aussi-tôt une nausée suivie d'un léger vomissement, mais il resta dans le même état jusqu'à neuf heures du matin, alors il vomit beaucoup de matieres vertes & jaunes mêlées de sang, ce qui parut le soulager un peu; la tête étoit devenue un peu plus libre; & on observa une diminution de la foiblesse des jambes qui le soutenoient alors un peu, au-lieu que pendant toute la nuit il n'en avoit pu faire aucun usage; le délire continuoit toujours, & sa vue étoit, disoit-il, obscurcie & se couvroit de temps en temps tout-à-fait. Il demeura dans cet état jusqu'à quatre heures après-midi, & ce fut alors que M. d'Hermont fut appellé; il trouva le malade assis, pâle, la vue égarée, ne pouvant se tenir debout, disant que de moment en moment sa vue s'obscurcissoit entiérement; sa langue étoit couverte d'une croute blanche, épaisse, & elle étoit un peu humide; il ne sentoit aucune soif, mais il avoit la bouche très-pâteuse, il avaloit avec peine, sans cependant aucune douleur; & lorsqu'en lavant sa bouche il avoit avalé un peu d'eau, il se sentoit soulagé pour un instant, la respiration étoit libre, la région de l'estomac & tout le ventre étoient enflés, mais sans aucune douleur, même lorsqu'on les pressoit en y touchant; le ventre étoit resserré, & le malade n'urinoit qu'avec beaucoup de difficulté, la peau étoit seche & brûlante, & le pouls petit, concentré, dur & extrêmement fréquent.

M. d'Hermont ordonna une boisson abondante de petit lait & des lavemens laxatifs pour préparer le malade à un purgatif composé d'une décoction de trois onces de tamarins, de demi-once de crême de tartre, & de huit grains d'émétique, dont on devoit lui donner un verre de demi heure en demi-heure, jusqu'à ce qu'on obtînt des évacuations abondantes : le petit lait fut administré sur le champ, mais on ne fit usage du purgatif aiguisé d'émétique que le lendemain; à peine le malade en eut-il pris deux ou trois verres, que les évacuations se déclarerent très-abondamment par en bas, & il fut à l'instant notablement soulagé, & déclara qu'il ne sentoit plus sa bouche pâteuse ni son gosier resserré, il commença à avaler très-aisément, le pouls devint plein, souple & moins fréquent, l'abdomen souple & mollet, & pendant l'évacuation il n'éprouva aucune douleur d'entrailles, les urines reprirent leur cours, & le malade ayant très-

bien dormi, s'éveilla si bien guéri, que M. d'Hermont le trouva le lendemain matin qui mangeoit une soupe au lait de très-bon appétit, & ne se plaignant que d'un obscurcissement dans la vue, mais très-léger, & qui ne le prenoit que par momens; il marchoit avec assurance, avoit la tête très-libre, & se trouvoit enfin si bien, qu'il ne voulut plus faire de remedes, & fut bientôt en état de vaquer à ses occupations.

La femme, qui avoit mangé à-peu-près autant que son mari de ces fruits pernicieux, éprouva aussi les mêmes symptômes, elle ressentit seulement de plus dans l'estomac & dans le bas ventre des douleurs très-vives: ces symptômes engagerent M. d'Hermont à lui prescrire les mêmes remedes, elle fut un peu soulagée par le petit lait & les lavemens laxatifs, mais le mal ne céda qu'à la même potion qui avoit guéri son mari, & dont nous venons de donner la composition; trois petits verres de ce remede, qu'elle prit à une heure l'un de l'autre, lui occasionnerent des évacuations très-copieuses, à la suite desquelles elle se trouva presque guérie. Ce qu'il y eut de singulier, c'est qu'elle déclara se souvenir de ce qui lui étoit arrivé avant son sommeil, mais n'avoir aucune mémoire de ce qui s'étoit passé après jusqu'au moment où elle commença à prononcer quelques mots; & que lorsqu'après l'effet du remede elle recouvra la vue, tout lui sembloit être de couleur bleue; mais elle abusa de sa convalescence en mangeant divers alimens peu conformes à son état, qui fatiguerent son estomac & lui causerent de nouvelles douleurs, aussi resta-t-il dérangé durant plusieurs jours, & ne se rétablit que difficilement, la malade n'ayant voulu s'astreindre à aucun régime ni prendre aucun autre remede que le petit lait, qui à l'aide du temps fit disparoître les symptômes qui lui restoient encore de sa maladie, & ceux qu'elle s'étoit attirés par son imprudence.

La petite fille âgée de trois ans éprouva aussi les mêmes symptômes, & fut guérie par le même remede, de même qu'un autre enfant du même lieu, âgé de cinq à six ans, qui avoit aussi mangé du fruit de cette plante dangereuse.

On pourroit peut-être soupçonner que ces malades qui avoient été guéris par l'effet du remede de M. d'Hermont, l'auroient été de même si on les eût abandonnés aux ressources de la nature : voici de quoi lever ce scrupule. Un enfant du même village, âgé de huit à neuf ans, avoit mangé de ces mêmes fruits le même jour, mais il en avoit moins mangé, il éprouva à proportion les mêmes symptômes que nous avons décrits; après avoir resté deux jours dans cet état, il lui survint un vomissement considérable, il rejettoit tout ce qu'on lui donnoit aussi-tôt qu'il l'avoit pris : les accidens diminuerent un peu après ce vomissement, mais le malade resta interdit, assoupi, se plaignant d'étourdissemens momentanés & d'étincelles qu'il voyoit passer & voltiger en l'air devant ses yeux, l'estomac resta douloureux & dérangé, & tous ces symptômes étoient accompagnés d'un grand degoût; on l'engagea à prendre du petit lait qui diminua un peu le mal, mais il ne disparut qu'au bout de quinze jours. L'état de cet enfant qui avoit moins mangé de ces fruits, & la peine qu'il a eue à se rétablir, donne

BOTANIQUE. *Année 1756.*

tout lieu de penser que si ceux, qui en avoient pris davantage avoient comme lui été presqu'entiérement abandonnés à la nature, ils auroient couru probablement un très-grand risque; que si ces fruits ne sont pas mortels, ils sont au moins très-dangereux, & qu'enfin rien n'a pu être plus sage & plus méthodique que la maniere dont M. d'Hermont a traité ces malades. Comme cette plante vient d'elle-même dans plusieurs endroits de ce climat, l'académie a cru devoir communiquer au public avec quelque détail cette observation, qui peut par-là devenir très-intéressante : rien ne l'est davantage que ce qui peut servir à conserver la vie ou la santé des citoyens.

---

### *Sur quelques Points d'Agriculture.*

*Année 1757.* Hist.

C'est un avantage que nous devons aux progrès de l'esprit philosophique parmi nous, & c'est une époque mémorable à la gloire de notre siecle, que l'ardeur avec laquelle on s'applique aujourd'hui à l'agriculture. Cet art, le premier de tous les arts, auroit dû attirer l'attention des hommes dès les premiers instans où, sortant de l'ignorance, ils commencerent à réfléchir; mais un reste de barbarie, & notre penchant pour les choses qui nous plaisent & qui nous touchent, ou qui excitent notre admiration, tournerent bientôt les travaux de ceux qui se distinguerent alors par leur esprit, vers les arts agréables, les belles-lettres & les sciences; la réputation, la gloire y furent attachées. L'agriculture eut le sort des autres arts de premiere utilité; elle fut abandonnée aux gens obligés de s'en occuper uniquement par état. Il a fallu, pour nous ramener à l'étude de cet art important, que la raison perfectionnée, en nous apprenant à porter des regards philosophiques sur tous les objets, nous ait montré qu'il n'y en a pas de plus dignes de l'attention du citoyen, que ceux qui tendent uniquement, comme l'agriculture, à l'utilité publique. Rien n'est donc plus louable que l'ardeur avec laquelle on s'applique aujourd'hui à la perfectionner, mais prenons garde que cette ardeur ne nous emporte trop loin, & que par de vues trop étendues, ou que par des moyens dans lesquels la nature n'aura pas été assez consultée, nous ne retardions les progrès de l'agriculture, au-lieu de les accélérer. C'est à prévenir des suites aussi contraires au but qu'on se propose, que M. Tillet s'attache dans le premier des mémoires dont nous allons rendre compte.

Encouragé par des succès dans la découverte des causes de la nielle, & des moyens de la prévenir, M. Tillet a résolu de suivre une carriere où il a si heureusement débuté. En annonçant au public cette résolution & cette espece d'engagement qu'il contracte avec lui sur l'agriculture, M. Tillet commence par des considérations générales sur cet art précieux, afin de faire mieux connoître & le plan & les vues qu'il se propose dans ses travaux. Ainsi il expose la maniere dont il envisage l'agriculture, & la marche qu'il suivra dans ses recherches; ensuite il jette un coup d'œil sur l'état où

où l'agriculture est actuellement parmi nous; enfin il rapporte les moyens les plus sûrs pour la perfectionner. Mais à ce sujet il fait une réflexion qui malheureusement n'est que trop vraie, c'est que, malgré tous nos efforts, les progrès de l'agriculture ne peuvent être que lents, par le temps que demandent les expériences, pour que les résultats en soient bien constatés. Un physicien peut répéter ses expériences, les diversifier, les combiner de cent manieres différentes, & le plus souvent s'assurer en très-peu de temps quels en sont les résultats : mais il n'en est pas de même de l'agriculteur; des années entieres s'écoulent avant qu'il ait pu reconnoître le produit des siennes; & souvent les variétés des saisons & les différens météores causent de si grands changemens dans ces produits, qu'il faut une sagacité singuliere pour démêler, à travers toutes ces causes, le résultat de l'expérience qu'il avoit tentée, ou une patience étonnante pour attendre d'autres temps où les saisons & les météores soient plus favorables à ses travaux.

Après avoir bien réfléchi sur l'agriculture, on reconnoît que ce n'est point tant l'art de porter au plus haut point le produit des terres, que celui de savoir seconder & aider à propos la nature, pour retirer de ces terres, de la maniere la plus générale, les plus grands avantages. Quelques labours de plus, une plus grande quantité d'engrais pourront bien augmenter le produit d'un terrain; mais ce ne sera pas d'une quantité capable de compenser l'augmentation des frais occasionnée par ces labours & ces engrais; & si on les avoit employés sur d'autres terrains, on en auroit retiré une utilité beaucoup plus grande. Un point bien important donc à considérer, c'est celui où l'on doit s'arrêter; & passé lequel les produits ne sont plus proportionnés aux peines qu'on a prises & aux frais qu'on a faits. C'est sur ce point que M. Tillet insiste, en nous mettant en garde contre ces espérances dont on nous flatte souvent, mais qui ne sont pas toujours justifiées par le succès.

Ces réflexions sur la véritable idée que nous devons nous former de l'agriculture, indiquent naturellement la voie que M. Tillet se propose de suivre; c'est d'étudier les mouvemens & l'action de la nature dans la production des plantes, d'observer les différens états par lesquels elles passent, les saisons, les momens où ces changemens ont lieu, enfin d'épier la nature par-tout, pour en déduire une pratique qu'il est vraisemblable qu'elle ne démentira pas, parce qu'elle l'aura dictée.

Toujours disposés à porter les choses à l'excès, nous croyons que les paysans n'ont que des connoissances très-bornées sur l'agriculture : mais c'est un vieux préjugé contre lequel M. Tillet s'éleve avec beaucoup de raison. Les anciens qui ont écrit sur l'agriculture, ont fait ce même reproche aux gens de la campagne de leur temps : cependant leurs livres sont remplis de pratiques & de préceptes sur l'agriculture, qu'ils ne purent tenir que de ces mêmes gens dont ils méprisoient les connoissances. Il en est de même des paysans de nos jours; on ne peut sans injustice, dit M. Tillet, leur refuser des lumieres sur l'agriculture : on voit en beaucoup d'endroits la terre cultivée d'une façon qui le prouve. Le laboureur ne

BOTANIQUE.

*Année 1757.*

saura pas exactement les façons qu'on donne à la vigne, ni le vigneron toutes les préparations qu'il faut donner aux terres pour leur faire produire d'abondantes moissons; mais si on les consulte réciproquement, on verra qu'ils ont chacun des connoissances assez étendues sur les objets dont ils s'occupent : si elles ne sont pas plus considérables; si l'agriculture, entre leurs mains, n'a eu que des progrès très-lents, ne l'attribuons qu'à la nécessité qui, les attachant sans cesse à leurs travaux, les empêche de pouvoir faire des réflexions bien suivies ou des expériences assez étendues pour rendre ces progrès plus rapides. Si l'agriculture, dans nos campagnes, n'est pas aussi florissante qu'elle le pourroit être, on peut dire que les causes morales y ont autant de part que les causes physiques. Parmi les causes que l'on pourroit citer, il y en a deux principales, auxquelles M. Tillet s'arrête : la premiere, le prix auquel la plupart des propriétaires portent leurs fermes. Ici M. Tillet s'éleve, par un juste sentiment d'humanité, contre ces propriétaires qui, par un intérêt mal entendu, veulent retirer de leurs terres plus qu'elles ne doivent naturellement rapporter : ils portent le prix de leurs baux si haut, que le fermier peu riche, forcé en quelque façon, par la nécessité, à les prendre à des prix si onéreux (car les gros fermiers défendent mieux leurs intérêts) succombe bientôt aux premieres pertes causées par l'intempérie des saisons; il se trouve obligé d'abandonner son entreprise, & souvent même de frustrer le propriétaire des paiemens qui lui sont dus. Soyons plus modérés, dit M. Tillet, plus généreux dans nos traités avec eux, nos terres ne pourront qu'y gagner, & nos revenus en seront plus assurés. Le second obstacle, c'est la trop courte durée des baux. On ne peut semer que pour recueillir; le fermier, qui craint sans cesse que les améliorations qu'il pourroit faire aux terres, n'attirent l'attention du propriétaire, & que par-là il ne renchérisse ses baux, ou peut-être plus encore, qu'il n'afferme ses terres à un autre, ne porte son attention & ses travaux qu'à tirer le meilleur parti possible de la terre pour le moment présent. Si la durée des baux étoit suffisante, exempt de cette crainte, & assuré de jouir du fruit de ses peines & de ses dépenses, il se livreroit avec ardeur à l'amélioration des terres dont il s'est chargé. Répandons l'aisance dans nos campagnes, & nous verrons bientôt les travaux de l'agriculture prendre une nouvelle vigueur, & la terre présenter de toutes parts les plus belles moissons & d'abondantes récoltes. M. Tillet parcourt ensuite les chefs principaux d'améliorations de l'agriculture considérée du côté de la pratique; il remarque à ce sujet que par rapport aux labours & aux ameublissemens des terres, qui demandent l'augmentation du nombre des cultivateurs & de celui des animaux propres à la charrue, il y a plus de vœux à faire que de facilité à espérer dans l'exécution. Quant à la perfection des instrumens, dit-il, on voit qu'il n'y en a pas beaucoup à attendre non plus, la forme des charrues varie, selon les différens pays, à cause de leurs différens terrains, & il semble que le temps, des tâtonnemens & des changemens insensibles aient appris sur ce sujet aux laboureurs à-peu-près tout ce qui est nécessaire. Ceci cependant ne doit s'entendre que de la charrue proprement

dite; la charrue composée de M. du Hamel, ou le semoir qu'il emploie pour l'économie de la semence & la distribution plus égale des grains, demandoit des réflexions au-dessus de celles des laboureurs, & ne pouvoit être due qu'à un homme aussi éclairé que lui. Quant aux améliorations tirées des engrais, il y a la même remarque à faire que nous avons déjà faite; c'est qu'ils soient placés à propos : il y a des sols tellement ingrats, soit par le peu d'épaisseur de la couche végétale, soit par d'autres causes, qu'il seroit impossible de tirer avantage des fumiers qu'on y répandroit. Enfin un des principaux objets qu'on doit avoir en vue dans l'agriculture, c'est de savoir reconnoître les productions qui conviennent le mieux aux terrains, & celles dont la consommation est assez grande pour que le débit en soit avantageux. Mais, sur cet article, on trouve encore que les gens de la campagne ont plus de connoissances qu'on ne le croiroit : cependant il faut convenir que c'est sur cet objet qu'ils ont le plus besoin d'instruction; on ne les voit guere sortir de l'ordre commun, dit M. Tillet, & s'appliquer à une culture raisonnée, à moins que des expériences en grand, & mises sous leurs yeux, n'en aient démontré la possibilité. Après avoir ainsi parcouru les différens chefs d'améliorations des terres, M. Tillet termine ces considérations générales sur l'agriculture, & entre, conformément à ce qu'il avoit annoncé, dans le détail sur deux points d'agriculture, qui forment deux mémoires séparés : dans le premier, il examine le temps le plus convenable pour les semailles, tant du seigle que du froment; dans le second, il recherche la raison de cette uniformité constante de grosseur qu'on observe dans les semences des plantes de la même espece.

Les plantes peuvent être considérées sous différentes faces, selon l'objet de l'observateur. Le botaniste les envisage du côté des parties d'où peuvent résulter des caracteres distinctifs qui servent à les ranger méthodiquement; le physicien, qui veut approfondir les mysteres de la végétation, anatomise l'intérieur de ces plantes, en considere les fibres corticales & ligneuses, les divers vaisseaux où passent la seve & la moëlle, &c. enfin le physicien agriculteur les observe dans leur accroissement; il remarque l'ordre dans lequel se forment certaines parties, le temps de cette formation ou celui de leur développement, plus ou moins sensible; il observe le degré de chaleur ou d'humidité de la saison, qui convient à ces premieres opérations de la nature; & de ces observations, il tire souvent des connoissances utiles dans la pratique. M. Tillet, qui ne perd point de vue la marche qu'il s'est prescrite, d'observer la nature de près, pour n'avancer que d'après ce qu'elle lui indique, a su tirer de ses observations, des raisons suffisantes pour déterminer le temps des semailles du seigle & du froment. La maturité du seigle précede, comme tout le monde sait, celle du froment de près de trois semaines; & si l'on suit la marche de cette plante, on verra qu'il en est de même par rapport aux autres parties de sa végétation. On pourroit en conclure qu'il faut semer le seigle plus tard que le froment; mais cette conclusion ne seroit pas juste, comme le prouve M. Tillet par ses observations.

Si le temps dans lequel il faut semer le seigle n'étoit déterminé que par celui où il mûrit, cette conséquence seroit juste, mais il faut, pour le fixer, faire attention à une autre considération, celle de la multiplicité des épis : il en résulte que loin de devoir être semé plus tard que le froment, il doit l'être plus tôt de près d'un mois. En effet, comme le remarque M. Tillet, cette même chaleur qui fait mûrir promptement le seigle, fait que dès que l'hiver est passé, il se hâte de monter en tuyaux sans s'étendre, sans *taller*, comme disent les gens de la campagne. Or, comme ce n'est que de la quantité de ses tuyaux que résulte, en grande partie, l'abondance du grain, il arrive que lorsque ce seigle est semé tard, montant alors rapidement, il ne peut pas taller. Il est donc essentiel de le semer assez tôt pour qu'il en ait le temps avant que la chaleur l'ait fait monter ; & comme pour cet effet il faut qu'il ait été semé de bonne heure, il paroît que le temps le plus convenable est vers la mi-août : cependant M. Tillet ne prescrit ce terme qu'avec réserve, n'ayant point encore assez d'expériences pour le fixer d'une maniere plus positive. Quant aux temps des semailles pour le froment, il le fixe à-peu-près vers la mi-octobre. L'incertitude & l'irrégularité des saisons doivent apporter de la difficulté dans la fixation de ce terme. Lorsqu'on seme le froment avant ce temps-là, étant levé trop tôt, il peut être sujet aux gelées ; semé plus tard, il peut être exposé aux pluies : c'est ici où il seroit bien à souhaiter que la physique vînt au secours de l'agriculture, & que, d'après des observations météorologiques, faites avec soin pendant un grand nombre d'années, on pût tirer quelques conséquences probables par rapport aux pluies, aux gelées, enfin au temps qu'on doit avoir dans les différens mois de l'année. Par-là on parviendroit à quelque chose de plus précis dans la détermination du temps où l'on doit faire les semailles.

S'il est important pour le physicien de découvrir dans certains cas les causes des variétés qu'il observe dans la nature ; il ne l'est pas moins de démêler dans d'autres celles de sa constante uniformité.

On observe à ce sujet une chose singuliere dans les semences des plantes de la même espece, c'est qu'elles sont toujours à-peu-près de la même grosseur, quelque différence qu'on remarque en force & en grandeur dans les individus qui les ont produites. D'où vient cette différence ? n'est-il pas naturel de penser que les semences des plantes plus grandes & plus fortes, doivent être sensiblement plus grosses que celles des plantes plus petites ? pourquoi cette différence n'en produit-elle que dans le nombre des semences ? Pourquoi, par exemple, celles d'un grain de seigle tombé dans un terrain bien cultivé, ne different-elles de celles d'un autre, tombé dans un terrain maigre, que par leur nombre, & non par leur grosseur ? Si on suppose, comme on le faisoit il n'y a pas encore long-temps, que le premier germe, dans l'origine du monde, a renfermé tous les autres germes, il s'ensuivra que tous les grains, dans l'origine, auront eu le même nombre de cases dans leurs épis, & qu'ainsi chaque grain devroit en redonner le même nombre. Il ne peut donc y avoir de différence, que parce que l'épi de l'un a souffert un retranchement dans le nombre de ses cases,

ou, comme s'exprime M. Tillet, une *décurtation* qui l'empêche d'en contenir autant que l'autre grain; mais quand & comment cette décurtation sera-t-elle arrivée; c'est une question à laquelle il faudra encore répondre, & on ne parviendra pas mieux à la résoudre en supposant, comme on le fait aujourd'hui, qu'au-lieu d'un développement, il se fait tous les jours de nouveaux corps organisés, qui se produisent par l'action d'autres corps organisés pourvus d'organes pareils. Il faudra toujours dire quand & comment la faculté végétative aura produit dans l'un ce nombre de cases qu'elle n'aura pas produit dans l'autre; cependant M. Tillet a découvert, dans le procédé de la nature, des faits qui avoient échappé aux autres observateurs, & qui rendent raison, d'une maniere très-vraisemblable, de cette uniformité de grosseur dans les semences.

Il suppose que la nature, dans le procédé qu'elle emploie dans la végétation, produit, avec magnificence & prodigalité, toutes les parties qui doivent servir aux semences. Chaque plante aura donc dans son épi, lorsqu'il est encore infiniment petit, le même nombre de cases; mais si l'une des plantes languit, si elle ne reçoit pas assez de sucs, son épi en souffrira, le sommet se flétrira; de-là il éprouvera une décurtation qui sera plus ou moins grande, selon que la plante aura plus ou moins souffert. Or ces cases & les grains qu'elles devoient renfermer étant détruits, les sucs qui leur étoient originairement destinés, se portent aux grains qui sont restés, & par ce surabondant de nourriture leur donne une grosseur semblable à celle des autres grains de la même espece, qu'ils n'auroient point eue, si les premiers n'avoient été détruits. Il paroît ainsi que la nature, s'attachant particuliérement à la multiplication des grains, retranche par une sage prévoyance, si cela se peut dire, ce qui pourroit l'empêcher de leur donner la grosseur & la qualité nécessaire pour reproduire les especes. On remarque dans plusieurs arbres, comme l'orme, le tilleul & le mûrier, que leurs rameaux éprouvent une espece de *décurtation* semblable; on l'observe encore dans le marronier d'Inde: on voit sortir des boutons un rameau qui s'élance, avec plusieurs tiges qui en partent; mais au bout de quelque temps, ce rameau éprouve une décurtation sensible; son extrémité se fane, & il cesse de s'alonger : & ce qui décide absolument en faveur de cette explication de M. Tillet, c'est qu'il a trouvé lui-même dans plusieurs pieds de seigle, que les embryons des épis, vers leur sommité, étoient fanés, & qu'on trouvoit des vestiges de cette décurtation, en écartant les ailerons qui terminent les sommités des épis. Cette observation, qui pourroit ne paroître que curieuse, n'en est cependant pas moins utile dans la pratique; car puisque cette *décurtation* arrive, puisqu'elle diminue la quantité des grains, il est essentiel de la prévenir. M. Tillet ayant fait de nouvelles observations, a su découvrir le temps où elle se fait. C'est donc avant ce temps-là qu'il faudra empêcher, par un labour donné à propos, que la plante ne languisse, afin qu'ayant toute sa vigueur lors du premier développement de son épi, cet épi n'éprouve point une décurtation si contraire à la multiplicité des grains. Ces différentes observations menent encore M. Tillet à faire quelques remarques utiles touchant ce qui a été dit

BOTANIQUE.

*Année 1757.*

par M. de Châteauvieux, sur la nécessité de donner un labour avant que les épis sortent des tuyaux, afin d'augmenter leur longueur & leur grosseur. Il prouve que le nombre des membres ou cases de l'épi étant déterminé long-temps avant que cet épi sorte du fourreau, ce qui n'est pas moins constant, quand on ne conviendroit pas qu'il subisse une décurtation en certain temps, le labour prescrit par M. de Châteauvieux n'est pas aussi nécessaire qu'il le suppose pour procurer à ces épis la plus grande longueur. Au reste, ajoute M. Tillet, il est dans l'ordre de la nature que ces parties de l'épi une fois déterminées d'une maniere fixe dans un tuyau d'une certaine force, l'épi reçoive, pendant un temps convenable de l'accroissement dans tous ses membres & dans toutes ses dimensions, pourvu que l'humidité ne manque pas à la plante. Ainsi l'accroissement dont il s'agit est de nécessité physique, & indépendant des labours qu'on peut faire ou ne pas faire dans le voisinage de la plante de bled adulte. M. Tillet termine ce mémoire par des réflexions sur les avantages réels qui résultent de la nouvelle culture perfectionnée par M. du Hamel; car, par sa méthode, les terres sont ameublies d'une maniere plus complette qu'on ne le fait d'ordinaire par l'ancienne. Enfin le labour donné immédiatement après l'hiver, a une utilité marquée, & procure au froment les moyens de taller, le ranime dans le moment où il a besoin de toute sa vigueur, & par-là produit un bien peu apparent, mais décisif, celui de prévenir la *décurtation* des épis.

Hist. M. du Hamel publia cette année un ouvrage intitulé : *Mémoires sur la Garance & sa culture, avec la description des étuves pour la dessécher, & des moulins pour la pulvériser.*

Les avantages que l'agriculture produit dans un état, lorsqu'elle est suivie avec intelligence & prise dans toute son étendue, deviennent tous les jours plus sensibles, à mesure que le ministere public répand l'émulation, & que des citoyens zélés communiquent leurs lumieres. Nous le remarquons aujourd'hui en particulier dans les exemptions & les privileges que le roi veut bien donner aux cultivateurs qui, en s'occupant du desséchement des marais, rendront ces terrains propres à produire de la garance.

L'édit de 1607 & la déclaration de 1641 avoient déjà favorisé le travail qu'exigeoit ce desséchement : l'arrêt du conseil du 24 février 1756, en confirmant les privileges attribués à ceux qui se livreroient à ce travail, demande qu'il soit appliqué à la culture de la garance, & prévient par de sages dispositions tout ce qui pourroit mettre obstacle à une entreprise aussi utile.

Rien n'étoit plus à souhaiter en effet que l'emploi des terrains incultes pour procurer à nos teinturiers une plante que l'on tire des pays étrangers, & dont il se fait en France une assez grande consommation; mais il falloit guider les cultivateurs sur la maniere de l'élever, & sur les opérations qu'elle exige avant que les teinturiers l'emploient.

M. du Hamel, dans l'ouvrage dont nous allons donner le précis, a eu

cette instruction pour objet, & n'a rien laissé à desirer sur les moyens de tirer de cette culture tout l'avantage dont elle est susceptible.

A la tête de cet ouvrage succinct, mais où rien d'utile n'a été négligé, on trouve un mémoire de M. Hellot sur la matiere dont il s'agit; quoique fort abrégé, il est fait avec exactitude, & contient de bonnes observations. M. Hellot y assure, entr'autres choses, « que de quelqu'endroit qu'on tire » la garance, soit qu'elle soit cultivée ou non, elle teint en beau rouge » la laine, le fil & le coton filé, pourvu qu'on ait fait sécher lentement » le parenchyme de cette racine, en prenant des précautions pour empê- » cher qu'il ne moisisse avant qu'il soit parfaitement sec. » Il est bon de savoir que le succès tient ici à des soins qui n'ont rien de bien gênant, & que la qualité de la plante ne dépend pas de celle du terrain qui l'a produite.

Les expériences que M. du Hamel a faites dans ses terres, sur la culture de la garance, lui donnent lieu d'en exposer les détails : il commence, dans le mémoire qui contient son travail, & qui constitue proprement l'ouvrage dont il s'agit, par donner la description de la garance, en rapportant les caracteres par lesquels les Botanistes ont coutume de la désigner. Il y en a plusieurs especes, qui toutes fournissent de la teinture. Celle que l'on cultive, & dont il va être question, est connue sous le nom de *rubia tinctorum sativa*, C. B. P.

Les terres grasses & humides conviennent en général à la garance : M^rs. Guerin, qui ont fait beaucoup d'expériences sur la culture de cette plante dans leur terre de Corbeil, l'ont élevée avec succès dans des endroits humides & maréeageux, & dès-lors on voit combien il y a en France des terrains de cette nature, dont on ne fait aucun usage, & qui produiroient un revenu considérable, après les premieres dépenses que les plantations de garance exigeroient.

M. du Hamel remarque qu'il est dangereux pour cette plante que les eaux séjournent dans le terrain où on la cultive; aussi conseille-t-il de faire des fossés pour faciliter l'écoulement des eaux. Il prescrit en même temps la maniere dont les terres doivent être préparées avant qu'elles reçoivent les plans de garance : on ne sauroit trop les ameublir; les engrais y sont utiles & donnent aux racines une vigueur que les labours seuls ne procureroient pas.

Quoiqu'on puisse élever cette plante par le moyen des semences, cependant il y a plus d'avantage à la multiplier par la voie des drageons; il se passe trois ans en effet avant que les semences aient fourni des pieds aussi forts que les drageons qu'il est ordinaire d'employer. M. du Hamel observe d'ailleurs que d'un champ de garance très-étendu, on peut tirer beaucoup de provins, & qu'avec cette précaution, on a une ressource pour de nouveaux plans, sans rien perdre du profit que la racine de la plante doit bientôt fournir.

Quoique l'usage en Flandre soit de ranger les plans de garance dans des planches qui ont dix pieds de largeur & un pied ou un pied & demi de plate-bande, cependant M. du Hamel a cru qu'il étoit plus avantageux de

ne former les planches que de deux pieds de largeur, de n'y mettre que trois rangées de plans, & de séparer ces planches par une plate-bande qui ait quatre pieds de largeur. Cette plate-bande ne contient aucun plant de garance, & n'est d'abord destinée qu'à recevoir des labours pour favoriser l'accroissement des plantes qui sont dans les planches voisines ; mais quand une fois les pousses de garance ont acquis un pied de longueur, on couche les tiges de la premiere rangée sur la plate-bande qui est à côté : on étend ainsi les tiges des autres rangées & on les recouvre de deux pouces de terre, avec l'attention d'en laisser l'extrémité à découvert, dans la crainte que les pieds de garance ne périssent.

Par cette méthode, dont on voit le but, les tiges tendres qui se trouvent en terre, se convertissent en racines & deviennent un nouveau produit dans la partie utile de la plante. M. du Hamel détaille cette opération avec la plus grande exactitude ; il prouve par-là qu'en donnant aux plates-bandes plus de largeur qu'elles n'en ont en Flandre, on ne perd pas l'emploi du terrain qu'on sembloit négliger. Outre la facilité de sarcler qu'on a en effet, sans nuire aux plantes, on se ménage la ressource de coucher les tiges & de faire deux fois cette opération, lorsque les années sont favorables à la garance. Au surplus, le soin de nettoyer les planches & de donner à propos des labours, produit, par rapport à ses racines, le bon effet dont il est constamment suivi lorsqu'il s'agit de toute autre plante.

Les racines de la garance en étant la partie utile, elles demandent quelque attention quand on les tire de la terre. Il y a un inconvénient à les laver, si, à cause de l'humidité de la terre, elles n'en sortent pas nettes ; une portion du suc colorant se dissout dans l'eau, & c'est une altération dans la propriété essentielle des racines. On les étend sur un pré à mesure qu'elles sont arrachées ; elles commencent à s'y dessécher : on les transporte ensuite dans des greniers, & bientôt on les fait passer dans des étuves, où elles se dessechent parfaitement. Leur poids diminue des sept huitiemes dans cette opération ; néanmoins M. du Hamel assure qu'un arpent, année commune, peut produire quatre ou cinq cents livres de garance seche, & cent francs ou environ de revenu, tous frais déduits.

M. du Hamel prétend que la garance n'épuise point un terrain, & il en juge par les abondantes récoltes de froment qu'on peut en tirer après qu'il a servi à la production de cette plante ; mais n'y auroit-il pas lieu de croire que l'ameublissement des terres, suite nécessaire des fréquens labours que les garanciers ont reçus, & du brisement des mottes, qui devient indispensable lorsqu'on recueille les racines, ne pourroit-on pas présumer, dis-je, que cet état avantageux des terres contribue au succès des grains farineux qu'on y seme lorsqu'on en a enlevé la garance ?

Il y a un choix dans la racine de cette plante. M. du Hamel donne des signes certains pour reconnoître au coup d'œil quelle est la meilleure, & indique outre cela, d'après l'art de la teinture donné par M. Hellot, une méthode simple pour faire des essais de la garance.

M. du Hamel a trop bien détaillé tout ce qui concerne la culture de cette plante, pour que nous nous arrêtions à un mémoire abrégé, sur ce sujet,

ſujet, qui a été envoyé de Lille, & qui ſe trouve inſéré dans le ſien. La maniere de cultiver la garance aux environs de cette ville, differe peu de celle qu'on a employée dans le Gâtinois, & le fond des opérations eſt le même. Il paroît, par quelques obſervations que M. du Hamel adreſſe à ceux qui entreprendront la culture de la garance, qu'elle n'eſt pas encore à ſon point de perfection; qu'il y auroit de l'avantage à arracher les racines de cette plante pendant le printemps, & lorſque les terres ſont un peu ſeches. En effet les pluies aſſez fréquentes en automne, convertiſſent quelquefois les terres en boues; dès-lors on eſt forcé de laver les racines & d'en altérer un peu la qualité.

La chaleur du ſoleil n'eſt point aſſez vive dans notre climat pour que nous puiſſions eſpérer que les racines de garance s'y deſſechent parfaitement ſans le ſecours des étuves. Il en coûteroit moins cependant pour y avoir recours, ſi l'on recueilloit cette plante au printemps, & ſi l'on profitoit des premieres chaleurs de cette ſaiſon pour en faire ſécher les racines à meſure qu'on les arracheroit. L'opération dureroit pendant pluſieurs mois, M. du Hamel en convient; mais il en naîtroit un bien pour la qualité de ces racines, & l'étuve en auroit bientôt rendu le deſſéchement complet. M. du Hamel, toujours occupé du ſoin de diminuer les frais d'exploitation, & partant d'une expérience faite par M. de Corbeil, eſtimeroit que le *cultivateur*, eſpece de charrue légere, dont il donne la deſcription à la fin de ſon mémoire, ſuppléeroit en grande partie à la main d'œuvre, ſi l'on en faiſoit uſage dans les terrains deſtinés à la garance; il ne s'agiroit que de les diviſer en planches de deux pieds de largeur, qui ſeroient garnies de plant, ou vuides & ſervant de plate-bandes alternativement, pour que cet inſtrument y fût employé avec ſuccès : appliqué à cette culture, il ſeroit un moyen d'économie, & deviendroit ſur-tout une reſſource, lorſque les ouvriers ſeroient rares ou trop occupés.

Le deſſéchement parfait des racines de garance par la voie des étuves, tient eſſentiellement à l'inſtruction que M. du Hamel donne aux cultivateurs; & la partie de ſon mémoire où il en eſt parlé, mérite la plus grande attention.

On a reconnu que les racines du Levant fourniſſent un rouge vif & très-pur : on en attribue la cauſe à l'uſage où l'on y eſt de faire ſécher la garance à l'air, & de profiter des grandes chaleurs qui y regnent; au-lieu qu'en Flandre & en Hollande on ne peut ſuppléer à cet état de l'air favorable au deſſéchement des racines, que par les étuves qui ont dans ces pays une imperfection qu'il étoit bon de corriger. M. du Hamel remarque que dans les étuves de Lille, la fumée qui ſe mêle avec l'air chaud, & qui traverſe les racines de garance, les charge de fuliginoſités qui alterent la partie colorante, & laiſſent un coup d'œil terne & noirâtre aux teintures où la garance de Flandre a été employée.

C'eſt donc non-ſeulement à perfectionner ces étuves en elles-mêmes, que M. du Hamel s'eſt appliqué, mais encore à diminuer la dépenſe qu'elles exigent. Il falloit qu'en évitant l'inconvénient qu'il a ſagement obſervé, il procurât néanmoins beaucoup de chaleur; il y a réuſſi par une nouvelle

BOTANIQUE.

*Année 1757.*

construction d'étuves, dont l'utilité n'est pas bornée à l'opération seule dont il s'agit ici. Les brasseurs de biere y trouveront des avantages: c'est même la *Touraille* dont ils font usage, que M. du Hamel a perfectionnée; elle est disposée de façon que la fumée s'exhale au dehors de l'étuve, & ne s'attache jamais à la racine qu'on y desseche, tandis qu'un courant d'air échauffé dans le fourneau pénetre sans cesse à travers les lits de racines, & entraîne avec lui les vapeurs aqueuses qui s'en détachent.

M. du Hamel termine son mémoire par la description du moulin *à grapper* la garance, c'est-à-dire, à la pulvériser. Il ne néglige aucun des détails propres à guider l'artiste dans la construction de ce moulin. Quel avantage ne résulteroit-il point de la culture de la garance entreprise avec sagesse, & pratiquée dans des terrains marécageux, suivant les vues du gouvernement? Nous ne pouvons mieux montrer cet avantage qu'en disant avec M. du Hamel, qu'on tireroit un profit honnête de la vente de la racine, que les terres qui l'auroient produite seroient améliorées, qu'un grand nombre de femmes & d'enfans auroient par-là de l'occupation dans les campagnes, & y trouveroient une ressource dans leur pauvreté.

Hist.

CETTE année parut le cinquieme volume du *Traité de la culture des terres* de M. du Hamel.

Lorsque le premier fut publié en 1750, nous nous empressâmes de donner l'analyse du plan de cet ouvrage, & des vues de l'auteur. En 1755, quand nous rendîmes compte des additions qui forment le second, le troisieme & le quatrieme volume, nous supposâmes, afin d'éviter les répétitions, cette analyse connue: nous suivrons la même méthode en parlant de ce cinquieme volume; nous nous contenterons donc de donner une idée de ce qu'il renferme de plus remarquable, & de ce qu'il peut y avoir (dans les expériences qu'il contient) de plus décisif pour guider les cultivateurs.

Les meilleurs principes dans la théorie demandent toujours à être appliqués avec sagesse dans la pratique; il faut éviter de les étendre trop loin, & avoir constamment en vue nombre de causes étrangeres qui peuvent en empêcher, ou au moins en diminuer le succès. La facilité qu'a une plante isolée & dégagée des autres, de se développer & de jetter une grande quantité de tuyaux, sur-tout l'orge, le froment, &c. a fait conclure avec raison qu'un terrain ensemencé avec la seule semence nécessaire, doit fournir une récolte plus abondante que si cette semence y étoit prodiguée. On a fait d'après cela quelques essais dans des jardins ou dans des cantons assez bien cultivés pour reconnoître si cette conséquence étoit bien fondée; leur succès l'a prouvé d'une maniere non équivoque. M. du Hamel rapporte à ce sujet des expériences faites en Lorraine par M. Credo, où les grains étoient placés à un pied de distance l'un de l'autre, & où l'économie de la semence avoit été portée très-loin: chaque grain donna, l'un portant l'autre, quarante tuyaux dont les épis contenoient assez de grains pour que le produit de la récolte, réduit à un calcul com-

mun, ait été de 960 pour 1. Le principe de diminuer la semence pour augmenter la récolte, est donc sûr en lui-même; mais combien l'application qu'on veut en faire, ne demande-t-elle pas de réserve! c'est ce dont M. du Hamel avertit. On se tromperoit beaucoup, dit-il, si pour les exploitations en grand on s'occupoit d'une pareille économie dans la semence, & si l'on comptoit sur une récolte aussi avantageuse : contentons-nous donc de conclure de l'exemple singulier dont nous venons de parler, & de quelques autres, que lorsqu'il s'agit d'une culture étendue, il faut tendre à la meilleure préparation possible des terres & à une diminution raisonnée sur la quantité du grain qu'on répand, mais s'en tenir là. L'aveu de quelques correspondans de M. du Hamel donne une nouvelle confirmation à ce sentiment, car ils conviennent qu'une trop grande économie sur la semence a été suivie de plusieurs inconvéniens : il falloit peut-être qu'ils arrivassent sous leurs yeux, pour que les principes de la nouvelle culture fussent appliqués avec une juste prudence, & n'offrissent que des espérances fondées.

Par les expériences de M. Eyma, faites à Bergerac près Bordeaux, il paroît que ces principes suivis avec intelligence ont eu un plein succès; & que dans la culture des prés artificiels ils lui ont procuré des avantages dont on a lieu d'être surpris; enfin que loin d'être exagérés, M. Eyma en espere de plus considérables; il étend même la nouvelle culture aux légumes, & montre dans ses recherches une exactitude bien propre à former des cultivateurs.

M. du Hamel uniquement animé du desir de découvrir la vérité & de la faire connoître, en même temps qu'il nous apprend que la nouvelle culture a eu un succès favorable à Bergerac, ne dissimule point qu'il n'en a pas été de même tant à Trianon & au Trou-d'Enfer dans le parc de Marli, qu'à Pontchartrain; mais comme il faut attribuer ce défaut de succès à des causes étrangeres aux principes de la nouvelle culture, ces principes restent toujours sans atteinte. En effet, non-seulement l'abondance du gibier dans les deux premiers endroits, fut la cause, comme le pense M. du Hamel, du peu de récolte qu'on y fit, mais encore la grande quantité d'herbes très-fortes que le terrain y jette, & qui sont capables d'étouffer les bleds lorsque les tuyaux se forment.

Des expériences faites depuis à Trianon, où l'on avoit suivi en partie la méthode de M. du Hamel, quoique ce ne fût pas dans les mêmes vues, mettent cette seconde cause hors de doute; car quoique le gibier eût mangé le feuillage des bleds & eût tout détruit en apparence, le soin qu'on eut de faire arracher deux fois les herbes pendant l'accroissement des bleds, fit qu'ils poussèrent avec beaucoup de force & en si grande quantité qu'ils verserent dans quelques endroits.

La nouvelle culture ne doit pas être employée d'abord, comme le remarque M. du Hamel, dans l'exploitation d'une grosse ferme; il faut faire des essais sur quelques arpens, plier insensiblement les laboureurs à des usages qui leur sont étrangers, & prendre garde sur-tout de jetter du doute sur des principes bons en eux-mêmes, soit par une exécution dans laquelle

BOTANIQUE. *Année 1757.*

toutes les difficultés n'aient pas été prévues, soit par un plan de travail trop étendu.

L'attention des cultivateurs doit se porter non-seulement sur les objets dont nous venons de parler, mais encore sur l'emploi des différentes especes de froment, suivant la nature des terres qu'ils possedent & l'utilité dont peuvent leur être ces especes différentes. Dans des occasions, on ne considere simplement que la nature du grain dans la vue de multiplier celui qui est le moins sujet à certains accidens; nous allons l'indiquer : dans d'autres, on s'occupe essentiellement de la qualité du grain sans négliger celle de la paille; alors il y a du choix dans les bleds pour obtenir ce double avantage. Les maladies funestes auxquelles le froment est sujet, deviennent quelquefois aussi un motif pour préférer celui qui en est le moins attaqué, à moins que par d'utiles précautions on ne les prévienne dans l'espece de froment qu'on choisit. Celui qui est désigné sous le nom de *bled de souris*, & dont les balles sont garnies d'un duvet extrêmement fin, ne reçoit que très-difficilement celle de ces maladies qui est contagieuse, lorsqu'on tâche de la lui communiquer en le noircissant avec la poussiere des grains corrompus : il semble qu'on devroit en conséquence le préférer à tout autre, quand le terrain lui convient; mais la paille que ce bled donne ayant plus de consistance que celle de nos bleds ordinaires, elle ne peut guere servir que de litiere sous les bestiaux.

Quoique le bled de *Smyrne* ou de *miracle* promette, par sa beauté & la richesse de ses épis, beaucoup plus d'avantage que les autres especes, cependant M. du Hamel ne conseille pas de le multiplier. Il résiste difficilement aux gelées, ne réussit que dans de bonnes terres, & demande des temps favorables pour parvenir à sa maturité; d'ailleurs la paille que l'on en retire, trop dure pour les bestiaux, ne peut servir que dans les fumiers.

L'examen de la vertu prétendue de certaines liqueurs dans lesquelles on a fait tremper les grains avant de les semer, n'a point échappé à l'attention de M. du Hamel, il parle de plusieurs expériences qui ont été faites avec ces liqueurs; mais si les sels dont ces grains sont imprégnés, peuvent par-là accélérer leur germination, jamais la saine physique n'admettra que ces préparations mystérieuses puissent multiplier les germes, & occasionner quelque changement dans la constitution essentielle du grain.

M. du Hamel toujours attentif à ramener les cultivateurs à l'application bien entendue des principes qu'il a établis, insiste sur l'avantage que procurent les engrais lors même qu'on adopte la culture nouvelle. En effet, les fréquens labours, quoique très-avantageux, suppléent-ils, ou du moins peuvent-ils suppléer long-temps à celui qui naît de l'emploi des fumiers avec les labours ordinaires, & tels qu'on les pratique dans les excellentes terres à froment? C'est ce que l'expérience n'a pas encore donné lieu de présumer. Si une excessive économie sur la semence est suivie, comme nous l'avons dit d'après M. du Hamel, de beaucoup d'inconvéniens, il n'en résulteroit pas de moins essentiels, après un certain temps, si les terres

privées de la plus décisive des améliorations ne tiroient leur fécondité que de la multiplicité des labours : il est donc beaucoup plus sage, malgré le succès passager de quelques épreuves, de s'en tenir à un juste milieu, comme le conseille M. du Hamel, que de chercher à produire des phénomenes en appliquant ces principes dans toute leur étendue.

En donnant aux cultivateurs les instructions dont ils ont besoin pour conduire leurs travaux avec intelligence, il falloit ménager en même-temps leurs intérêts, & appliquer les instrumens ordinaires du labourage aux usages de la nouvelle culture avec les plus légers changemens possibles. M. du Hamel n'a point perdu de vue ces objets importans & bien dignes de l'attention d'un citoyen : il a simplifié ceux de ces instrumens dont la complication n'auroit pas été à la portée des ouvriers ordinaires, il en a rendu la construction aisée, le prix modique, & en laissant au laboureur la charrue ordinaire, il l'a mise en état d'être employée dans les opérations particulieres que sa méthode prescrit.

Les maladies des grains sont un objet essentiel dont M. du Hamel & ses correspondans ne cessent de s'occuper. Dans quel découragement ne tomberoit-on pas en effet, après la culture la mieux raisonnée, si elle ne produisoit que des bleds corrompus & infectés ? Les expériences sur un objet de cette importanse, ne peuvent être trop précises, trop exactes, trop décisives, & cependant celles de quelques-uns de ses correspondans ont-elles ce caractere ? c'est ce qui ne paroît pas. On y a confondu la plus fâcheuse maladie du froment, avec une autre qui n'en a pas les caracteres essentiels, qui n'est point contagieuse, & que M. du Hamel a désignée sous le nom de *Nielle*, tandis que la premiere l'est sous celui de *Charbon* ou de *Carie ;* & les expériences de ses correspondans répandroient des nuages sur l'origine & la cause de cette funeste maladie du froment, & sur l'efficacité des remedes pour la prévenir, s'il pouvoit encore en rester après les expériences de M. Tillet, faites à Trianon sous les yeux du roi, répétées auprès de Paris par ordre de l'académie, & enfin confirmées par celles des laboureurs & des étrangers curieux & attentifs.

Les prairies artificielles sont un des plus grands avantages qu'ait produit l'agriculture perfectionnée ; l'abondance d'un excellent fourrage favorise la multiplication des bestiaux, & les fumiers répondant à cette abondance, rendent à leur tour un engrais aux terres qui donnent des produits qu'on ne pourroit guere espérer sans cette amélioration. On a remarqué que la dixieme partie d'un terrain en friche étant convertie en pré artificiel, suffit à la nourriture de la même quantité de bestiaux que tout le terrain pouvoit en entretenir auparavant, dès-lors on a tourné ses vues vers l'emploi utile des terrains négligés. M. du Hamel, & plusieurs de ses correspondans, ont fait à ce sujet des expériences bien propres à donner de l'encouragement. Les principes de la nouvelle culture ont été encore suivis dans la formation & l'entretien des prairies artificielles ; le succès en a été constant dans différens endroits ; & M. du Hamel invite les cultivateurs qui ont des champs où la luzerne réussit, à les destiner en

BOTANIQUE.

*Année 1757.*

partie à cette plante en les cultivant ſuivant ſa méthode, & d'après de ſimples eſſais qui aient ſervi de premiere inſtruction.

Ce n'eſt point aſſez de perfectionner la culture des terres, & d'en tirer d'abondantes récoltes, il faut veiller à la conſervation des grains, & les défendre de l'attaque des inſectes qui vivent dans nos greniers. Le traité de M. du Hamel ſur cet article intéreſſant, a produit l'effet qu'en attendoit ſon zele. On s'eſt appliqué d'après les inſtructions qu'il y a données, ſoit à deſſécher parfaitement les grains, lorſqu'ils étoient humides, ſoit à les éventer quand ils commençoient à s'échauffer; ces précautions employées avantageuſement dans pluſieurs endroits, ont fourni une nouvelle confirmation de l'utilité des étuves, & prouvent combien en éventant avec art une maſſe conſidérable de grain, on contribue à la conſerver.

L'ouvrage dont nous préſentons une idée ſommaire, eſt terminé par les expériences & les réflexions de M. de Châteauvieux ſur la culture des terres; elles méritent d'être conſultées dans l'ouvrage même, & perdroient néceſſairement par l'analyſe. C'eſt toujours, de la part de cet illuſtre citoyen, des obſervations bien liées, de l'exactitude dans les détails, des épreuves multipliées pour étendre la nouvelle culture à toutes les plantes qui en ſont ſuſceptibles, c'eſt ſur-tout un travail pris en grand, & des opérations aſſez fortes pour qu'on y trouve cette juſte proportion avec celles des gros fermiers, ſans laquelle on n'eſt jamais ſûr de la certitude des conſéquences dans leur application à la pratique.

---

## *SUR LA PHYSIQUE DES ARBRES.*

*Année 1758.*

Hiſt.

CETTE année M. du Hamel publia un livre qui a pour titre, *la phyſique des arbres*. Cet ouvrage eſt précédé d'une diſſertation ſur l'utilité des méthodes de botanique, & terminé par une explication des termes propres à cette ſcience, & principalement de ceux qui ſont en uſage dans l'exploitation des bois & des forêts. La nomenclature conſidérée uniquement comme la ſcience des mots, n'a, à proprement parler, aucun objet utile dans les ſciences; mais ſi en aſſignant à chaque choſe le nom qui lui appartient, elle a pour objet de préſenter le caractere principal de chacune, c'eſt une ſcience d'une utilité générale, & qui, pour la botanique particuliérement, eſt abſolument indiſpenſable. La connoiſſance des plantes eſt d'une trop vaſte étendue, pour qu'on puiſſe ſe flatter de les ſoumettre à ſa mémoire, & encore moins de tranſmettre ſes connoiſſances en ce genre, ſans le ſecours de quelque méthode : c'eſt cette méthode qu'on nomme *nomenclature* en botanique, & qui, comme on peut aiſément l'imaginer, ne pouvant être le fruit que d'un grand nombre d'obſervations & de beaucoup de méditations, a dû, ſans doute, varier beaucoup, ſuivant les différentes vues des botaniſtes. Il faut donc non-ſeulement une nomenclature; mais il eſt encore important aujourd'hui de faire un bon choix parmi celles qui ont été propoſées. C'eſt pour remplir ces deux ob-

jets, que M. du Hamel expose dans la dissertation sur les méthodes de botanique, & qui est à la tête de la premiere partie, les raisons qui doivent éclairer ce choix; il y fait la comparaison des méthodes de différens botanistes, décrit les principales, & rend raison des différences qu'on remarque entre ces méthodes; au reste dans cette dissertation M. du Hamel n'a point eu en vue de comparer ces méthodes dans toutes leurs parties, mais principalement dans ce qu'elles ont de relatif à son objet, c'est-à-dire, dans ce qui regarde les arbres. Le corps de l'ouvrage est divisé en cinq livres; dans le premier M. du Hamel donne l'exposition anatomique du tronc, des branches & des racines des arbres, connoissance absolument nécessaire pour nous faire juger de l'usage de leurs parties organiques : ces trois parties de l'arbre onr en général la même organisation, mais leurs développemens ont des différences sensibles; les vaisseaux qui par leur entrelacement forment le tissu de l'écorce & du bois, & les différentes liqueurs qui les parcourent, sont la matiere de ce livre, & donnent lieu à des recherches intéressantes sur la limphe, le suc propre, l'air contenu dans les plantes, & plusieurs autres objets de cette nature.

Le second livre renferme l'exposition des parties dont les branches sont chargées, telles que les boutons à bois, les feuilles, les poils, les épines, &c. On examine les différences qui se trouvent entre les boutons, tant pour la forme que pour la position à l'égard des branches dans les arbres d'espece différente. On en examine ensuite l'intérieur, & on y fait appercevoir l'embryon & les feuilles qui doivent s'y développer; ces dernieres offrent un grand nombre de variétés dans leur développement, M. du Hamel les suit depuis leur état dans le bouton, jusqu'au développement parfait, ce qui le conduit naturellement à parler de l'usage de leurs organes par rapport à l'économie végétale, & de-là à examiner la transpiration des plantes.

Il s'agit dans le troisieme livre des organes de la fructification, la direction des boutons qui donnent naissance aux fleurs, découvre la génération de celles-ci, & les parties dont elles sont composées, les pétales, les étamines, les pistils, & dans certains fruits même, les noyaux & les pépins; les organes nécessaires à la fructification sont en grand nombre, les étamines & les pistils sont particuliérement nécessaires à la formation des semences, c'est un fait dont M. du Hamel expose la vérité d'une maniere sensible; mais quelle est donc la destination de ces organes? M. du Hamel regarde les étamines comme les parties mâles, & les pistils comme les parties femelles; cette question lui donne lieu d'examiner les causes qui produisent les monstruosités des certaines plantes.

En examinant dans le livre précédent les organes de la fructification, on a fait appercevoir que leur usage étoit de former les semences propres à la multiplication des especes; dans le quatrieme dont il s'agit à présent, on considere les plantes naissantes; outre les principes de la tige & de la racine qu'on trouve dans les semences, on remarque encore d'autres organes qu'on appelle *lobes*, & qu'on peut regarder comme les mamelles; lorsque la semence est en terre, les lobes se remplissent d'humidité, se

BOTANIQUE.
*Année 1758.*

gonflent, s'ouvrent enfin & donnent issue à la jeune racine qui produit elle-même des racines latérales qui pompent la seve & la transmettent à la jeune tige; cette plante est alors tendre & herbacée, & devient enfin par la destruction du corps ligneux, un petit arbre recouvert d'une écorce bien formée à la fin de l'automne. Tant que le jeune arbre est herbacé, il s'étend dans toutes ses dimensions; mais dès que le corps ligneux s'est endurci & converti en bois, il n'y a plus d'extension, l'accroissement se fait alors par l'addition de couches ligneuses & corticales entre l'écorce & le bois : ce principe que M. du Hamel établit d'après un grand nombre d'observations, le conduit à une discussion étendue sur la formation des couches ligneuses. De l'examen de l'accroissement des arbres, M. du Hamel passe à celui de la réunion de leurs plaies & de la réunion des greffes avec leurs sujets.

Dans cet examen, entre l'exposition des différentes façons de greffer & d'écussonner, on y parcourt les différentes especes d'arbres qui peuvent être greffés les uns sur les autres avec succès. Les racines dont il avoit déjà été question dans le 1er. livre, reviennent dans celui-ci pour y être considérées relativement aux usages qu'elles peuvent avoir pour la multiplication par bouture & marcotte. On indique les moyens de faire réussir ces pratiques utiles; ce même livre contient encore diverses observations importantes sur l'analogie des plantes & des corps vivans; sur la propriété qu'ont certaines plantes, de s'incliner vers le soleil, & d'autres qui étant renfermées dans une chambre, se portent vers les croisées, & de celles enfin qui étant privées de la lumiere, croissent d'une façon monstrueuse.

Ce quatrieme livre est terminé par des réflexions sur les différentes couleurs que prennent les fleurs & les fruits, & sur la fécondité des végétaux.

Aux détails anatomiques exposés dans les livres précédens, succedent dans le cinquieme les questions qui appartiennent à l'économie végétale. Ici M. du Hamel propose ses explications & ses doutes avec cette modestie qui a d'autant moins d'imitateurs, qu'elle n'appartient communément qu'à des personnes profondément instruites. Nous laissons au lecteur à décider si M. du Hamel ne s'est pas prescrit une réserve trop sévere dans l'examen qu'il fait de la préparation de la seve, des substances qui servent à sa formation, des différens sucs que les diverses especes des plantes tirent de la terre, & de ceux qui conviennent aux plantes parasites & aux greffes. Ces objets conduisent naturellement à cette grande question, longtemps agitée : la seve circule-t-elle ou ne circule-t-elle pas dans le corps des plantes ? M. du Hamel expose ce qu'il en pense, & conclut que la question est encore indécise.

Tous les différens objets examinés dans ce cinquieme livre donnent lieu de regarder, avec M. du Hamel, les plantes comme des êtres vivans; mais nous renvoyons le lecteur à la comparaison intéressante qu'en fait M. du Hamel, tant dans le livre même que dans la préface qui est à la tête de cet ouvrage. C'est à la suite de ce cinquieme livre que M. du Hamel a placé l'explication des termes de botanique & d'agriculture, qui sont en usage

usage dans l'exploitation des bois & des forêts. Pour la rendre plus utile M. du Hamel l'a distribuée selon l'ordre alphabétique; ajoutons que pour faciliter l'intelligence de la description de plusieurs plantes & de leurs parties, M. du Hamel a enrichi son ouvrage d'un grand nombre de plantes dessinées & gravées avec beaucoup de soin.

BOTANIQUE. *Année 1758.*

---

*SUR LES CARACTERES SPÉCIFIQUES DES PLANTES.*

*Année 1759.* Hist.

LES difficultés qui sont attachées à l'étude de la botanique, & l'application qu'exige la simple nomenclature, ont été cause quelquefois qu'on s'est plaint de différentes méthodes en ce genre, quoiqu'elles n'aient été introduites que pour faciliter l'étude de cette science, & pour mettre un certain ordre dans les connoissances où elle conduit. On a remarqué que ces méthodes ajoutoient à un travail, déjà épineux par lui-même, le soin de considérer les plantes dans des classes bien distinctes & chargées elles-mêmes de divisions; de les reconnoître à des caracteres particuliers, qui quelquefois ne sont pas les plus frappans; & d'en retenir toutes les descriptions, dont quelques-unes sont assez longues, tandis qu'un nom arbitraire & fort court, paroîtroit suffire pour les désigner.

Mais pour peu qu'on y réfléchisse, on verra que les méthodes, dans l'étude de la botanique, ont un avantage qu'on n'obtiendroit jamais en les négligeant : elles semblent en effet diminuer le grand nombre des plantes, en les réduisant à des familles, qui, par des rapports communs, se rapprochent de l'unité; elles en rendent la connoissance plus sûre par l'attention qu'elles exigent qu'on donne aux caracteres distinctifs; elles intéressent même le botaniste dans l'examen des plantes, par le plaisir qu'il a de les placer dans l'ordre où certaines parties les appellent. Les méthodes enfin établissent une langue commune entre les hommes versés dans la botanique, & les mettent à portée, sur la description simple d'une plante, de juger uniformément du rang qu'elle doit tenir.

Si les botanistes se sont ainsi appliqués à distribuer les plantes en différentes classes, & ont remarqué sur-tout avec soin celles de leurs parties qui étoient les plus propres à la détermination de leur genre, ils ont été moins attentifs, d'un autre côté, aux parties des plantes dont on pouvoit se servir pour les spécifier, pour établir une distinction sensible entre celles qui sont du même genre : il semble qu'ils aient pensé que leur caractere spécifique ne dépendoit pas plus d'une partie que d'une autre; qu'on pouvoit les désigner par une propriété interne, ou par quelque chose d'extérieur, ou même par la qualité du terrain où elles se trouvent. Quelques botanistes n'ont pas balancé de dire, qu'après avoir fait une description un peu étendue des plantes, il seroit avantageux qu'on se bornât à leur donner un nom indépendant de toute marque extérieure, & qui ne tînt point à leurs propriétés; d'autres auroient souhaité au contraire qu'on se fût plutôt attaché aux vertus qu'elles ont qu'à leurs parties extérieures pour

BOTANIQUE. *Année 1759.*

en fixer la détermination; qu'on les eût caractérisées, par exemple, comme céphaliques ou purgatives, ou par telle autre qualité qu'on y eût observée.

Les raisons que les botanistes dont il s'agit ont eues de penser ainsi, & qu'il est superflu de développer, ne paroissent pas à M. Guettard aussi bien fondées que celles qui ont déterminé quelques auteurs à caractériser les plantes par des propriétés indépendantes du pays, des vertus, de la culture : ces derniers ont senti qu'il étoit essentiel, en traçant le caractere spécifique d'une plante, de le déterminer de maniere qu'il pût être saisi par une personne qui ne l'auroit jamais vue, & fût de nature à rester gravé dans sa mémoire, quand une fois il l'auroit considérée. Qu'elle soit des environs de Paris, ou qu'elle croisse sur les Alpes; qu'elle soit émolliente ou caustique, il n'en restera que difficilement quelques traces dans la mémoire de celui qui l'observe, s'il s'arrête à ces premieres notions, & ne devient point attentif à certaines parties de cette plante, plus propres que d'autres à lui en rappeller le souvenir. A quoi peut servir en effet, remarque M. Guettard, la dénomination d'une espece de genêt, qu'on désigne comme venant d'Allemagne & qu'on emploie à la teinture? Si elle indique le pays d'où vient cette plante & l'utilité qu'on en tire, elle ne laisse aucune trace dans la mémoire qui soit capable de la rappeller : il faut toujours, pour obtenir ce dernier avantage, s'occuper des parties extérieures de la plante, faire attention que ses feuilles sont étroites, oblongues, & que ses fleurs sont réunies à l'extrémité des jets, sous la forme d'un épi serré : à cette observation des parties extérieures, se joint en même temps le souvenir des propriétés attachées à la plante & du pays d'où elle vient.

Le grand avantage pour la connoissance distincte des plantes, consiste donc à trouver un caractere spécifique dans leurs parties extérieures, & à l'y rencontrer d'une maniere assez constante, pour qu'il n'en résulte jamais de confusion. Mais c'est un point de perfection auquel les botanistes semblent craindre de ne pouvoir pas parvenir. Certains même d'entr'eux l'ont trouvé si difficile à obtenir, qu'ils ont desiré qu'on ne donnât aux plantes que des noms qui n'eussent aucune convenance avec quelques-unes de leurs parties; dans la persuasion où ils étoient qu'on ne pouvoit presque point assigner à une plante quelconque un nom relatif à l'une de ses parties, qui ne convînt plus ou moins parfaitement à la partie correspondante de quelqu'autre. Mais quel travail pour la mémoire s'il s'agissoit d'y retenir cinq à six mille mots qui n'auroient entr'eux aucun rapport, & que la vue des plantes ne contribueroit pas à rappeller.

Après avoir observé que les dénominations indépendantes totalement des plantes ou relatives, soit à leurs vertus seules, soit au terrain dans lequel elles croissent, ne donnent aucune facilité pour l'étude de la botanique, M. Guettard insiste encore d'un autre côté sur les difficultés qu'on trouve à tirer le caractere spécifique d'une plante de quelques-unes de ses parties, quoique cette méthode paroisse la meilleure & la plus propre à former un botaniste. L'objet principal de son mémoire est même de montrer par une foule d'exemples, qu'en faisant entrer dans les dénominations des plantes,

certaines parties extérieures comme inhérentes à plusieurs especes & propres à les faire distinguer d'avec d'autres, on s'exposoit à établir des distinctions qui n'étoient pas dans l'ordre de la nature, & à prendre pour les loix assez constantes qu'elle suit, des accidens plus ou moins sensibles qui n'ont rien de réglé.

Les auteurs qui ont voulu caractériser les plantes par ce qu'elles ont d'extérieur, se sont attachés à la figure de leurs parties, à leurs dimensions, à la position qu'elles ont entr'elles, ou relativement à celles de quelques autres especes de même genre ou d'un genre différent : ils ont été attentifs aux accidens qui pouvoient leur arriver, & ont encore considéré ces parties comme crénelées, dentées, lisses, velues, &c. Ce sont ces points d'observation dont quelques botanistes ont tiré des caracteres spécifiques qui mériteroient un examen sérieux & de longues discussions. M. Guettard ne considere dans son mémoire que celles de ces propriétés des plantes qui ont rapport au travail qu'il a fait sur les glandes : ses remarques n'en ont que plus de poids, étant appliquées à une matiere dont il s'est particuliérement occupé.

Les glandes, & sur-tout leurs filets ou vaisseaux excréteurs, ont souvent servi, dit M. Guettard, à caractériser les plantes ; mais rien ne jette dans un plus grand embarras que les phrases où l'on fait principalement entrer pour marque spécifique d'une plante la propriété d'être velue ou de ne l'être pas ; celle d'être cotonneuse, rude, âpre, piquante, &c. Toutes ces qualités tiennent à la vérité aux glandes ou à leurs vaisseaux excréteurs ; mais il y a des individus où elles sont plus ou moins apparentes : ici ces qualités sont très-sensibles ; là elles demandent de l'attention pour être apperçues ; & il en est résulté qu'on a pris quelquefois pour des especes bien distinguées des individus différens d'une même espece. Nous ne suivrons pas M. Guettard dans la grande quantité d'exemples qu'il rapporte pour prouver que les propriétés extérieures des plantes dont il s'agit sont souvent entrées mal-à-propos dans leurs dénominations, & ont servi sans fondement à les caractériser. Ces exemples présentés dans le détail qu'ils exigent, composent la plus grande partie du mémoire ; il nous suffira d'en citer quelques-uns.

Les glandes milliaires des chiendents se gonflent quelquefois d'une maniere considérable : les parties où elles se trouvent deviennent rudes sous la main par une suite de cette singularité. M. Guettard, qui l'a observée dans plusieurs especes de la classe des chiendents, croit que M. Linnæus, à qui sans doute la même remarque n'a pas échappé, en a fait usage pour caractériser le *pied-de-poule* à larges feuilles, de Gaspar Bauhin, puisqu'il a donné à cette plante la propriété d'avoir la gaîne des feuilles pointillée : mais cet accident pouvant être commun à plusieurs chiendents, il n'est plus propre à désigner celui dont il s'agit : il ôteroit à la dénomination ce qu'elle a de particulier. Les *millepertuis* ont tous des glandes vésiculaires & des mamelons noirs qui bordent les calices ou les pétales ; ainsi ces parties ne deviennent point propres à caractériser l'une ou l'autre de ces plantes, comme l'ont cru Mrs. Haller & Linnæus : le premier les ayant fait

BOTANIQUE.

*Année 1759.*

entrer dans la plupart des dénominations; & le second s'étant restreint à les faire observer dans quelques plantes seulement.

Toutes les orties sont plus ou moins piquantes; leurs especes d'épines sont très-sensibles; ainsi on ne s'y est point attaché pour en tirer un caractere distinctif dans cet ordre de plantes; mais on a remarqué qu'une ortie, connue sous le nom de chanvre de la Chine, jettoit une liqueur, laquelle en se condensant, se convertissoit en une espece de coton blanc, & assez abondant pour qu'on pût le remarquer facilement; alors on a fait entrer cette propriété dans le caractere spécifique de la plante, quoiqu'il soit à présumer, selon M. Guettard, qu'elle n'est qu'un simple accident, & qu'on puisse au moyen de la culture, faire disparoître ce duvet.

Il suinte des glandes vésiculaires des *limonium*, une matiere qui devient dure & d'un bel argenté; elle s'amasse en forme de plaques sur les glandes qui la fournissent; elle donne à ces plantes une certaine roideur, & fait paroître leurs feuilles comme parsemées de tubercules : ce sont ces sortes de tubercules qu'on a regardées quelquefois, sans assez de fondement, comme pouvant servir à distinguer une espece d'avec une autre : les *limonium*, en effet, & les statices ont des glandes vésiculaires, lesquelles peuvent toutes se gonfler dans certaines circonstances, faire naître des tubercules, & ne plus laisser lieu, par conséquent, à la distinction qu'on avoit cru pouvoir tirer de cette matiere dure & d'un bel argenté.

Les filets sont ordinairement plus apparens que les glandes; aussi sont-ils souvent employés dans les dénominations des plantes : de-là ce grand nombre de phrases où les fleurs, les tiges, les feuilles sont caractérisées, comme velues, cotonneuses, âpres, rudes, épineuses; mais ces propriétés conviennent assez généralement à toutes les especes du même genre, & conséquemment ne leur donnent entr'elles rien de distinctif. La *cynoglosse* commune, dont on a quelquefois désigné les feuilles comme plus cotonneuses que d'autres, appartenant à cette espece, n'a rien de particulier sur cela; & l'*omphalodes*, que M. Linnæus prétend être lisse, n'est qu'un peu moins velue que les cynoglosses; & l'on sent que cette propriété plus ou moins marquée, n'établit pas une véritable distinction entre les especes.

Il en est de même des indigotiers; on a été frappé de la couleur argentée des filets en navette, dont presque toutes les parties de ces plantes sont chargées, & l'on a fait entrer ces filets dans les dénominations de celles dont nous connoissons les especes; mais ces filets de couleur argentée ne particularisent rien, puisqu'ils appatiennent plus ou moins abondamment à toutes les siliques des vrais indigots.

Les épines & les houppes étant communes à toutes les morelles, ces propriétés ne devroient point entrer aussi dans le caractere spécifique des plantes; d'ailleurs les parties qui portent ces épines ne les conservent pas toujours, comme on le remarque principalement sur la morelle à fleurs *de papas;* & des parties qui n'étoient point épineuses, le deviennent quelquefois.

En vain, dans la dénomination des saxifrages, s'est-on encore attaché à

faire observer que les feuilles de ces plantes sont à découpures, & cartilagineuses à leur extrémité; c'est une suite de la dureté que prennent les glandes placées sur les bords des feuilles, & cet effet est plus ou moins sensible dans les especes de saxifrages.

Le mémoire de M. Guettard, que nous analysons, offre une foule d'exemples du défaut de précision qu'il y a dans la plupart des dénominations des plantes, quant au caractere distinctif des especes : il prouve combien peu certaines parties, quoique très-frappantes, peuvent procurer cet avantage, dès qu'elles appartiennent aux especes par une loi assez constante, & ne laissent subsister de différence qu'en ce qu'elles sont plus ou moins marquées, & dépendent souvent de la culture : on reconnoîtra encore mieux combien ses obs rvations sont fondées, en se prêtant aux détails dans lesquels il est descendu, & que la matiere qu'il traite paroissoit demander.

Ce mémoire est terminé par quelques réflexions, qui naissent des faits qu'il a rapportés. S'il y avoit un caractere spécifique, auquel on pût s'attacher pour distinguer les plantes avec une certaine précision, il semble qu'on pourroit le trouver dans les glandes dont nous avons déjà parlé; mais comment seroit-il possible de déterminer la grandeur, la quantité de ces parties? est-il rien encore d'aussi équivoque que leur situation & la proportion qu'elles peuvent avoir entr'elles? M. Guettard convient, à la vérité, que la situation des glandes a quelque chose de plus constant que tout ce qui a rapport aux autres parties; mais il ne conseille pas de s'y arrêter pour déterminer des especes, malgré l'avantage qu'elle offre d'abord : il ne regarde cette situation des glandes, & en général tout ce qui les concerne, comme dignes de beaucoup d'attention que, lorsqu'il s'agit de considérer les plantes sous des vues plus générales, & d'en déterminer le genre : alors les glandes qu'on a assignées à un genre particulier, se trouvent constamment dans toutes les especes qui en dépendent, & les variations légeres qu'on y peut remarquer, ne vont point jusqu'à mettre de l'incertitude dans l'ordre qu'on a établi. L'attention que M. Guettard demande que l'on donne aux glandes des plantes, pour en connoître le caractere générique, ne doit pas être de nature à faire négliger les parties de la fleur dont on peut tirer tant d'avantage pour le même objet; le genre des plantes n'en sera que mieux connu quand on recueillera tout ce qui peut aider à l'établir, & que plusieurs parties concourront à le désigner.

Puisque les parties des plantes, qui paroissent d'abord les plus favorables pour en déterminer les especes, souffrent des variations qui ne permettent pas qu'on les fasse entrer communément dans les caracteres spécifiques, il faut se contenter de bien saisir les genres, profiter des secours que la marche assez constante de la nature nous donne sur certains points, & attendre, d'une application soutenue, les connoissances de détail : en vain se roidiroit-on contre les difficultés qu'il y a d'abord à distinguer les especes différentes des plantes, dès que leur port est à-peu-près le même, dès que leurs parties peuvent souffrir de légers accidens, & que le trait caractéristique y manque; une longue habitude de les voir, mene plutôt au talent de les distinguer; elle y fait appercevoir des nuances qu'on n'y

découvroit pas d'abord, & qu'il est plus facile de sentir soi-même que de les indiquer à ceux qui n'en sont pas frappés.

BOTANIQUE.

*Année 1759.*

C'est sans doute parce que M. Guettard est bien instruit de cette vérité, qu'il finit par envisager l'étude de la Botanique, comme devant être prise en grand, & tendre, en premier lieu, à la connoissance du systême général de la nature : il la compare à l'étude de la partie de l'histoire naturelle qui a pour objet les pierres, il remarque que le vrai lithologiste considere les pierres en grandes masses, & sous des rapports très-étendus; qu'il s'occupe peu d'abord de leur couleur, de leur pesanteur, de leur dureté; qu'il cherche avec soin le rang qui leur est assigné dans l'ordre de la nature; qu'il en établit des classes d'après ce même ordre bien observé, & attend, pour descendre dans des distinctions particulieres, que l'habitude de voir le grand nombre de productions en ce genre, l'ait mis en état d'y reconnoître des différences qui ne s'offrent pas aux premiers regards.

C'est ainsi qu'un botaniste peut régler utilement son travail : le plan général de la nature ayant fait d'abord l'objet de son attention, il la tournera ensuite vers les grands caracteres qui établissent entre les plantes une distinction marquée, & en décident le genre, il ne négligera rien de ce qui peut l'aider à distinguer les especes; mais sur ce dernier point, il attendra plutôt des connoissances certaines d'une longue habitude à considérer les plantes, & à les voir en différens états, que du soin d'examiner celles de leurs parties qui annoncent des différences & peuvent concourir à caractériser les especes.

M. ADANSON lut cette année à la rentrée publique de la Saint-Martin, un mémoire intitulé : *plan d'un ouvrage général sur la botanique.* Dans ce mémoire, il se propose deux objets, le premier, de montrer que toutes les méthodes, ou tous les systêmes qu'on a imaginés jusqu'ici dans cette science, afin de découvrir celui qui étoit le plus conforme à la nature, ne peuvent atteindre à leur but, ces systêmes ne portant que sur la considération d'un très-petit nombre de parties des plantes; le second, d'établir que, s'il y a un systême dans la nature que nous puissions saisir, il ne peut être fondé que sur l'ensemble des caracteres, tirés de toutes les parties des plantes; considération nouvelle dans la botanique, & d'où il résulte, selon M. Adanson, que tous les genres connus des plantes peuvent se distribuer en cinquante-huit familles. L'ouvrage auquel il travailloit a été en conséquence exécuté selon cette distribution & selon le plan que nous venons d'annoncer. Nous pourrions parler plus au long de ce plan; mais comme il doit être imprimé à la tête de ce traité, M. Adanson ayant pensé qu'il seroit superflu de l'insérer dans les mémoires, nous remettons à l'exposer plus en détail, lorsque nous rendrons compte de l'ouvrage entier.

M. TILLET répéta cette année à Mont-rouge près de Paris, les expériences qu'il avoit faites, tant aux environs de Troies qu'à Trianon, sur la cause de la plus funeste des maladies du froment (connue sous le nom de *charbon* ou de *carie*) & sur les moyens de la prévenir. Comme il ne

s'agissoit que de constater dans un terrain sec & sablonneux des faits déjà vérifiés dans les meilleures terres; M. Tillet se borna pour ces expériences à un très-petit espace, & il le choisit dans un canton peu éloigné de la ville, afin qu'il fût possible d'y suivre journellement le progrès de la végétation.

BOTANIQUE. *Année 1759.*

Ce petit espace est situé dans l'endroit le plus élevé de la plaine, & la terre n'y est, à proprement parler, qu'un sable fin, maigre & entremêlé de cailloux : elle avoit été labourée au commencement du mois de mars 1759, & avoit reçu pour engrais une quantité assez abondante de fumier de vache.

Suivant la distribution que M. Tillet avoit faite de ce terrain, il comprenoit quatorze planches de vingt-deux pieds de long, sur cinq de large, qui étoient divisées chacune en cinq rayons, & séparées par un sentier.

Le 29 du même mois, M. Tillet fit semer du bled de mars sur toutes ces planches, en observant de le distribuer par rangées, à un pied de distance l'une de l'autre, & au nombre de cinq dans chaque planche.

La semence qu'il employa fut absolument la même pour les quatorze planches. Le grain fut semé dans quelques-unes après avoir été préparé; dans quelques autres il n'eut aucune préparation; & dans cinq planches particulieres le bled ne fut semé qu'après avoir été noirci avec la poussiere des grains de froment corrompus.

La distribution de cette semence, dont l'état extérieur étoit si différent, fut telle qu'une planche destinée à produire du grain sain, se trouva entre deux autres qui ne devoient donner que du grain carié.

Une des choses dont on étoit frappé au premier coup-d'œil en examinant sur le terrain le résultat de ces expériences, c'étoit de l'état du bled des planches où régnoit la maladie, & de celui du bled qui en étoit entiérement exempt : les épis de celui-ci étoient d'un verd clair & vif; tandis que les autres étoient d'une couleur bleuâtre & terne, ils répandoient même une mauvaise odeur, qui devenoit très-sensible lorsqu'on approchoit des planches où ils se trouvoient.

Quelque précaution qu'on prenne pour noircir les grains qu'on veut infecter, & pour y rendre adhérente la poussiere contagieuse, ils n'en reçoivent ou au moins n'en conservent pas tous l'impression funeste; on remarque toujours quelques épis sains dans les planches destinées à n'en produire que de cariés.

Sur dix-sept épis que prirent à la fois & au hasard M^rs. de Jussieu & le Monnier, commissaires nommés par l'académie, pour lui rendre compte de ces experiences, sur ces dix-sept épis, tirés d'une des planches infectées, il ne se trouva à la vérité aucun épi sain; mais dans une autre poignée d'épis qui étoient au nombre de vingt-huit, & que ces deux académiciens prirent dans la même planche, il se rencontra un épi que la maladie n'avoit point attaqué. Il est bien prouvé par-là que dans les planches où la semence avoit été infectée à dessein, la corruption étoit presque complette, & qu'elle s'étendoit avec une sorte d'égalité sur les rangées dont la destination avoit été de ne produire que des bleds cariés.

BOTANIQUE.

*Année 1759.*

D'un autre côté le contraste étoit frappant : les planches qui avoient reçu une semence pure ou préparée avec soin, l'annonçoient par la beauté des épis; il ne s'en trouva que de sains dans toutes les poignées que les mêmes académiciens arracherent au hasard : ces planches, quoique placées entre d'autres, où l'infection étoit générale, ne portoient aucun vestige de la maladie; elle avoit pour limites le sentier qui séparoit les planches. M. Tillet avoit encore poussé sur cela l'exactitude plus loin : une même planche offroit avec symmétrie la corruption des grains portée à l'excès, à côté d'autres grains d'où elle étoit bannie; les cinq rayons de cette planche présentoient alternativement des épis sains ou corrompus. Disons plus, un même rayon étoit quelquefois infecté jusqu'au tiers ou à la moitié de sa longueur, suivant qu'il y avoit été destiné, & donnoit, après ce terme fixé à la maladie, une suite non interrompue d'épis sains.

Il résulte évidemment de ces expériences, comme de toutes celles qui ont été exécutées plus en grand par M. Tillet, 1°. que la poussiere des grains de froment cariés est toujours contagieuse pour les grains sur lesquels on la répand, & que ces grains infectés simplement à l'extérieur deviennent une source malheureusement abondante & assurée de cette même corruption pour les épis qu'ils produisent.

2°. Que les moyens qu'emploie M. Tillet pour garantir les bleds de la maladie dont il s'agit ont un succès décisif, même au milieu d'autres grains où elle regne, & de quelque nature qu'on suppose le terrain où les bleds sont semés.

Le public est instruit depuis long-temps que ces précautions ne sont ni bien gênantes, ni dispendieuses; elles ne consistent en effet qu'à laver le grain qui doit servir de semence dans une lessive de cendre commune, à laquelle on a fait prendre un blanc de lait au moyen d'un peu de chaux vive qu'on y a éteint; si l'on donne une chaleur douce à cette lessive on la rend plus pénétrante & plus capable d'enlever de dessus le grain la poussiere contagieuse qui aura pu s'y attacher.

M. DU HAMEL a fait voir à l'académie un épi de froment *ergoté :* cet accident, qui n'est pas ordinaire sur cette plante, y avoit été déjà observé; il est encore plus rare sur l'orge que sur le froment. On sait que *l'ergot* est une maladie à laquelle plusieurs plantes sont sujettes, & principalement le seigle; elle ne s'annonce que sur le grain : lorsqu'il en est attaqué, il devient noirâtre à l'extérieur, tandis que dans l'intérieur il est blanc & charnu : il s'alonge beaucoup par une suite de cet accident, & acquiert quelquefois la longueur d'un pouce & demi, en prenant assez la ressemblance d'un ergot de coq d'où il a tiré son nom. Le grain attaqué par cette maladie est encore désigné sous le nom de *bled cornu.*

SUR

BOTANIQUE. *Année 1760.*

# SUR LA MALADIE DU MAÏS OU BLED DE TURQUIE.

MESSIEURS DU HAMEL ET TILLET furent chargés par l'académie en 1760, de se rendre en Angoumois pour y observer les papillons qui sont depuis long-temps le fléau des moissons de cette province, & pour y chercher les moyens d'arrêter, s'il est possible, les ravages considérables que ces insectes y font; le public a été instruit du travail de ces deux académiciens, & des expériences où leurs observations les ont conduits. Hist.

Le soin de veiller à ces mêmes expériences, exigea que M. Tillet restât en Angoumois pendant les mois de septembre & d'octobre de l'année 1760 : ce fut alors qu'il eut occasion de considérer la maladie du maïs; il recueillit plusieurs pieds de cette plante qui en étoient attaqués, & les mit sous les yeux de l'académie, en lui rendant compte de ses observations.

M. Tillet remarque avec raison que, pour parvenir à la connoissance exacte des maladies des plantes, il est nécessaire de les bien étudier chacune en particulier, de se rendre très-attentif aux symptômes qui leur sont propres, & de ne pas trop s'arrêter à certains accidens extérieurs, pour établir une analogie entre la maladie d'une plante & celle à laquelle une autre est sujette.

Il est assez d'usage, par exemple, de désigner la maladie du maïs, ainsi que celle du froment & de quelques autres grains farineux, sous les noms de *nielle*, de *pourriture*, &c., & ce sont d'abord ces noms vagues & trop généraux qui conduisent à les confondre : cependant elles n'ont aucune ressemblance, quant au fond; les suites en sont absolument différentes; & nous verrons sur-tout que celle du maïs n'a rien de contagieux, tandis que les grains de froment attaqués de la *carie* sont par eux-mêmes un principe de corruption pour les grains les plus sains de cette espece qui ont été mêlés avec des grains corrompus.

Pour peu qu'on fasse attention à la maladie du maïs, on voit qu'elle a des caracteres qui lui sont particuliers, & qu'elle exige une classe à part; elle se déclare par une protubérance plus ou moins forte dans la partie attaquée; les sucs s'y portent avec surabondance, & les utricules du tissu cellulaire sont excessivement gonflées; les parties voisines de celle où le mal réside, sont maigres & quelquefois desséchées : l'excroissance, qui est la suite de cette maladie, est souvent de la grosseur d'une pomme, & l'excede quelquefois; elle est blanche, charnue, & fait corps avec la plante; bientôt elle devient spongieuse, & se convertit en se desséchant en une poussiere noirâtre qui approche assez de celle du lycoperdon.

BOTANIQUE.

*Année 1760.*

Quoique la tige & l'épi soient plus communément frappés de la maladie que les autres parties de la plante, cependant celles-ci en sont quelquefois attaquées, & les étamines même y sont sujettes.

C'est dans le mémoire de M. Tillet qu'il faut considérer en détail ce qui caractérise cette maladie, & la sépare visiblement de toutes celles que nous observons dans plusieurs plantes. L'*ergot*, entr'autres, qui semble le plus se rapprocher de la maladie du maïs, a cela de particulier qu'il ne se montre que sur le grain, ou plutôt qu'il n'est, à proprement parler, qu'un grain monstrueux, tandis que les excroissances du maïs, dont il est question, sont remarquables, comme nous l'avons dit, sur les différentes parties de cette plante, & finissent d'ailleurs par passer à un état qui n'a aucun rapport avec celui de l'*ergot*.

M. Tillet ne put pas encore se rendre certain, en 1760, si la maladie du maïs étoit contagieuse ou non; les expériences qu'il avoit faites précédemment sur le germe bien réel de corruption que contient la poussiere des grains de froment cariés, & sur les moyens d'en prévenir la contagion, ce premier travail le rendoit attentif à ce qui avoit l'apparence d'un mal assez actif pour se communiquer par la voie d'une simple poussiere, & aux remedes dont il seroit possible de faire usage, au cas que ses craintes fussent fondées. Ce ne fut qu'en 1761, dans un second voyage qu'il fit en Angoumois avec M. du Hamel, qu'il tenta quelques expériences à ce sujet, & trouva que comme la maladie du maïs & celle du froment, n'ont presqu'aucun rapport à l'extérieur, elles n'ont point aussi des suites pareilles, quant à la communication du mal, & chacune relativement aux plantes qu'elles attaquent.

Cet éclaircissement étoit d'autant plus important, que l'accident auquel le maïs est sujet, a lieu beaucoup plus souvent sur les pieds vigoureux, que sur les pieds foibles, & que la contagion n'y produiroit par conséquent que des effets plus funestes, si la poussiere noirâtre en laquelle les excroissances du maïs dégenerent, avoit quelque chose de pestilentiel.

On voit, par le détail des expériences que M. Tillet a faites pour s'assurer du fait dont il s'agit, que non-seulement cette poussiere noirâtre du maïs n'a rien de dangereux pour les grains de cette plante, qui en ont été saupoudrés, & qu'on a semés ensuite, mais encore que des plantes de la même espece qui languissoient en apparence, ou qui sembloient annoncer quelque vice par leur port extérieur, & que M. Tillet transplanta du champ où elles avoient été arrachées dans un jardin où il les cultiva, on voit, dis-je, que ces plantes ne furent point attaquées par la maladie : il y a plus, des grains altérés en partie, dont le bout étoit noir, & qui n'avoient de sain que le germe, ont donné des plantes sur lesquelles il n'y avoit aucun accident, loin qu'elles se ressentissent des défauts extérieurs des grains dont elles avoient tiré leur origine. M. Tillet parle d'une trace légere de maladie que portoit une des plantes qu'il cultiva après l'avoir transplantée; mais elle se borna à si peu de chose, qu'elle ne mérita qu'une attention passagere de la part de M. Tillet, & lui laissa toujours lieu de conclure

d'une maniere positive que la poussiere des excroissances du maïs n'a rien de contagieux.

Il seroit très-utile sans doute de connoître la cause & le remede de cette maladie, qui occasionne quelquefois une perte assez considérable sur la récolte du maïs, & cette perte mérite d'autant plus d'attention, qu'elle tombe sur un grain qui entre dans la nourriture du pauvre, & fait souvent son unique ressource; mais on ne sait point encore à quoi il faut attribuer cet accident singulier. M. Tillet soupçonne, avec assez de vraisemblance, que ces excroissances du maïs sont dues à une surabondance de seve qui se porte vers certaines parties de la plante, & y gonfle avec excès les utricules du tissu cellulaire. Alors l'organisation étant dérangée, les sucs séjournent dans les endroits où ils se trouvent rassemblés en grande quantité; ils y produisent des protubérances plus ou moins fortes, & finissent par y croupir, d'où résulte la mauvaise odeur de ces excroissances, quand elles deviennent spongieuses & commencent à suinter.

Le remede à un pareil mal, dans le cas où la cause qu'on lui assigne ici seroit la véritable, paroît difficile à imaginer. La plante en effet qui s'y trouve sujette, est par sa nature très-vigoureuse, & végete avec une force étonnante, quand le climat & le terrain lui sont favorables : dès-lors, ce qui la caractérise avantageusement, semble entraîner une disposition à l'épanchement de la seve; la maladie naît d'un excès de vigueur. Peut-être d'autres expériences nous apprendront-elles dans la suite, que des circonstances particulieres auxquelles on ne s'est pas rendu attentif, des pluies abondantes, des terres humides, contribuent aussi à cet accident; il ne seroit pas sans exemple qu'un fait dû au hasard, & saisi par un bon observateur, répandît du jour sur cette matiere, & décélât tout d'un coup une cause qu'il seroit au pouvoir des hommes d'écarter.

BOTANIQUE.
*Année 1760.*

# DES SEMIS
## ET
# PLANTATIONS DES ARBRES
## ET DE LEUR CULTURE.

PENDANT le cours de cette année, M. du Hamel a publié un livre qui a pour titre : *des Semis & Plantations des arbres & de leur culture.*

Cet ouvrage qu'on doit regarder comme une suite du *Traité des arbres & arbustes*, par le même auteur, fait, avec celui-ci, partie du traité complet des bois & des forêts.

Dans le *Traité des arbres & arbustes*, M. du Hamel avoit donné un tableau de l'économie végétale, en développant la nature des différentes liqueurs, & des vaisseaux qui les contiennent; & l'organisation du bois, celle de l'écorce, des boutons, des feuilles, des fleurs, des fruits & des semences.

La plupart de ces connoissances devoient précéder celles des semis & plantations.

Le même traité des arbres & arbustes, renfermoit des principes assez étendus sur la culture & les propriétés de plusieurs especes d'arbres; mais cette matiere, loin d'y avoir été épuisée, n'y étoit considérée que relativement aux arbres qu'on éleve pour des usages particuliers, comme le mûrier, l'olivier, &c.

Dans celui dont nous parlons, M. du Hamel a principalement en vue les arbres forêtiers, & en général ceux dont l'usage est le plus étendu; mais quoique ceux-ci soient l'objet principal, on y en considere encore plusieurs autres dont la culture, sans être d'une nécessité aussi grande, n'en est pas moins utile.

On sent assez que la matiere présente n'est pas du nombre de celles qu'on puisse traiter en peu de mots; tout doit être détail : notre extrait ne pourroit donc être fidele sans sortir des bornes que le peu de temps dont nous avons pu disposer, nous force de lui donner.

Si, à la nécessité des bois dans la navigation, dans l'exploitation des mines, dans le travail des verreries, dans une infinité de manufactures, dans les machines, écluses, moulins, charpente, &c. on ajoute leur usage dans plusieurs arts, soit par rapport à leur matiere propre, soit par rapport à leurs gommes, leurs résines, &c. on sentira aisément l'utilité du travail de M. du Hamel; quant à son étendue, on pourra s'en faire une idée juste; en faisant attention qu'en considérant seulement les especes d'arbres

qu'on peut élever en pleine terre, on en peut compter plus de quinze cents especes.



Le traité des semis & plantations est divisé en six livres : dans le premier, on examine quels sont les terrains propres aux arbres, ce qui peut résulter de l'exposition & du climat, & les raisons qui doivent décider dans le choix des arbres qu'on veut planter.

Il n'est point question d'examiner quelles sont les terres les plus propres à la végétation; celles-ci ne doivent point être employées pour les bois, mais pour les productions de nécessité premiere; cependant on sent très-bien que le nombre des terres propres aux plantations est encore très-étendu : d'ailleurs il ne s'agit pas seulement ici de comparer ces terres entr'elles, cet examen doit être relatif à chaque espece d'arbre. Des regles générales en pareille matiere, pour n'être point des choses très-vagues, supposent sans doute bien des recherches, bien des expériences & des méditations profondes sur ces expériences, & l'on auroit peine à se persuader qu'on ait pu établir sur un si grand nombre d'objets quelque chose de précis, si l'on ne savoit que l'ouvrage des semis & plantations est celui d'un physicien éclairé & le résultat de plus de trente années d'expériences.

Le climat & l'exposition qu'on doit donner aux arbres sont encore deux objets importans; la chaleur & l'humidité influent beaucoup sur la végétation : tel arbre planté dans une bonne terre ne fait qu'y languir; lorsque placé dans un terrain humide, il y prend des accroissemens rapides; tel autre, au contraire, se plaît dans un terrain sec & aride.

Les montagnes & les vallons nous procurent les moyens de satisfaire à ces différens caracteres.

La connoissance des diverses températures d'air qui peuvent résulter des positions respectives de ces élévations & abaissemens, peut donner à un observateur intelligent presque tous les climats différens dans un même lieu. Les réflexions de M. du Hamel sur tous ces objets également curieux & utiles, perdroient à être abrégés; c'est dans le livre même qu'il faut les suivre.

La nature du terrain, l'avantage de l'exposition, sont deux considérations principales dans le choix des arbres qu'on se propose de planter; mais il est d'autres considérations qui ne méritent pas moins d'attention.

Si l'on n'a pour objet que de planter des jardins de propreté ou des parcs peu étendus, on doit préférer les arbres qui, par leur grandeur, la forme de leur tige & de leur tête, puissent faire un bel effet, ceux qui souffrent le croissant & le ciseau lorsqu'on a dessein d'en former des portiques, des cloîtres, des palissades, &c. mais s'il s'agit de grandes plantations, on doit s'attacher aux arbres dont le débit est le plus avantageux; à portée des arsenaux de marine, des chantiers, on mettra des chênes qu'on laissera croître en futaie; dans les pays de vignoble, des bois qui puissent fournir des échalas, des cerceaux, comme les osiers; à portée des forges, des bois propres à faire du charbon. M. du Hamel expose dans

le plus grand détail quels ſont les arbres qui peuvent le mieux ſatisfaire à tous ces différens objets, & à pluſieurs autres dont nous ne pouvons nous permettre l'énumération.



Le ſecond livre traite des différentes manieres de multiplier les arbres: cette multiplication peut s'exécuter par pluſieurs moyens, dont les principaux ſont les ſemenees, les boutures, les marcottes, les drageons enracinés, &c.

Les marcottes, les boutures & les drageons enracinés, ſe trouvent ſuffiſamment expliqués dans le traité de la phyſique des arbres; l'objet de M. du Hamel eſt aujourd'hui d'indiquer les eſpeces d'arbres à l'égard deſquelles on peut employer ces voies de multiplication.

La multiplication des arbres par les ſemences n'ayant point été traitée dans cet ouvrage avec la même étendue, & cette voie d'ailleurs étant la plus naturelle, & ſouvent la plus avantageuſe, M. du Hamel en traite ici plus à fond. Après avoir rappellé ſommairement ce qui a été dit dans la phyſique des arbres, ſur la forme des ſemences, on indique ici à quelles marques on peut reconnoître ſi elles ſont parvenues à leur état de maturité, quelles attentions on doit apporter pour en faire un bon choix, relativement aux arbres qui les ont produites; cette diſcuſſion conduit M. du Hamel à examiner un principe preſque généralement admis par les planteurs ordinaires; ce principe eſt qu'on doit toujours préférer les ſemences les plus groſſes dans leur eſpece. M. du Hamel rapporte pluſieurs faits qui limitent beaucoup ce principe, ou plutôt qui font voir que la groſſeur des ſemences n'eſt point du tout le ſigne caractériſtique de leur bonne qualité.

L'âge des arbres dont on recueille la ſemenee que l'on veut employer eſt encore une conſidération que l'on regarde communément comme très-importante; M. du Hamel ne penſe pas ainſi.

La maniere de recueillir les ſemences, les précautions qu'on doit employer pour les garder juſqu'au temps où on doit les mettre en terre, la ſaiſon la plus avantageuſe pour les ſemer, l'examen des circonſtances où on doit les faire germer dans le ſable avant de les mettre en terre; tous ces objets ſont examinés dans ce ſecond livre, avec tout le détail qu'on peut deſirer, & ſouvent accompagnés de la comparaiſon des méthodes qu'on y propoſe, avec celles qui ſont pratiquées ailleurs, & des raiſons de préférence de celles-là à celles-ci.

Dans le troiſieme livre, on conſidere les arbres depuis qu'ils ſont ſemés, juſqu'à ce qu'ils ſoient en état d'être plantés au lieu où ils doivent reſter; le choix des terrains propres aux pépinieres, la maniere d'y élever les arbres, le temps qu'ils doivent y reſter, ſont les principaux articles qui ſont la matiere de ce livre.

Le quatrieme livre eſt deſtiné à expliquer en détail tout ce qui concerne la plantation des arbres.

M. du Hamel expoſe les méthodes qu'on doit ſuivre dans la plantation des maſſifs, des remiſes, des garennes, &c. les différentes ſortes d'arbriſ-

feaux dont on peut les garnir, felon que les propriétaires ont plus ou moins le temps ou la volonté d'attendre; les plantations des paliffades & des haies qui bornent les héritages, celles des jardins, foit par rapport à l'utilité, foit par rapport à la décoration. Quoique cette partie de l'architecture qui enfeigne à planter les jardins avec goût & intelligence, n'entre point dans le plan de M. du Hamel, on trouvera néanmoins, à cet égard, des principes généraux qui pourront être utiles aux propriétaires éloignés des grandes villes, & qui ne font point à portée de confulter les architectes.

La plantation des grandes avenues, des quinconces, des lifieres qui ornent les campagnes, terminent ce quatrieme livre.

A ces détails fuccede, dans le cinquieme livre, la maniere de former les forêts ou les bois d'une grande étendue; c'eft l'objet principal, & fans doute le plus utile de ce traité.

On y examine d'abord quelle répartition on doit faire du terrain : en femant une étendue de terrain un peu confidérable, il ne fuffit pas de réferver les chemins néceffaires & les voies publiques; en coupant une forêt par des routes bien diftribuées & point trop multipliées, non-feulement on fe procure des promenades agréables & des communications commodes pour la chaffe, mais en même temps on ouvre à l'air un paffage libre, qui contribue beaucoup à rendre les arbres plus vigoureux; on fe ménage des débouchés pour le tranfport des bois; on rend plus aifées les divifions par ventes & coupes réglées; enfin, ce qui n'eft pas moins important, on fe prépare des coupures pour arrêter les incendies.

Les principes établis dans les livres précédens, font également applicables à la plantation & à la culture des forêts; mais l'économie devient encore ici plus néceffaire : dans les grands objets, il faut concilier les facultés des propriétaires avec les vues qu'ils fe propofent.

Pour fournir les moyens de fatisfaire à cette confidération, M. du Hamel joint aux préceptes qu'il donne, des exemples tirés d'un grand nombre d'expériences qu'il a faites fur la façon la plus économique de femer, planter & multiplier les bois, & de défricher les terrains incultes.

A fes propres expériences, il ajoute ce qui a été pratiqué en diverfes provinces par des perfonnes exercées & éclairées, additions d'autant plus convenables, que les circonftances n'étant pas les mêmes par-tout, la diverfité des méthodes ne peut que donner au livre qui les renferme, une utilité beaucoup plus générale.

Quelques attentions qu'on apporte à bien faire les femis, toutes les différentes parties du terrain ne donnent pas toujours un égal fuccès. M. du Hamel indique comment on doit fe conduire dans la recherche des moyens néceffaires pour y fuppléer.

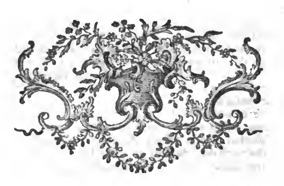
Après avoir parcouru toutes les différentes parties de la culture des forêts, M. du Hamel termine fon cinquieme livre, en remettant fous les yeux des lecteurs les motifs les plus puiffans pour engager les propriétaires à élever des bois dans ceux de leurs terrains qui font le moins propres

BOTANIQUE.

*Année 1760.*

aux autres productions. Leur intérêt propre, celui de leurs enfans, enfin le bien public, ne peuvent manquer d'être présentés avec force par un homme chez qui ce dernier motif est si puissant.

Le sixieme livre enfin, traite de l'entretien des bois & du rétablissement des forêts dégradées. Les moyens de prévenir les incendies, & d'y apporter remede lorsque cet accident arrive; l'examen des causes de dégradation; les précautions nécessaires pour procurer au public des bois de service; quelques réflexions sur l'exploitation des bois, sont les principaux points que M. du Hamel traite dans ce sixieme livre.



CHYMIE.

# CHYMIE.

# CHYMIE.

## SUR LA PRÉPARATION

### *DU BLEU DE PRUSSE.*



Le bleu de Prusse est aujourd'hui une couleur devenue comme nécessaire à la peinture, & qui fait l'objet d'un commerce considérable. On le tiroit autrefois uniquement de Berlin où il a été inventé; les Anglois vinrent ensuite à bout d'en dérober la composition, & M. Woodward, de la société royale de Londres, la publia en 1724 : ce n'est guere que depuis ce temps, que l'opération par laquelle on obtient ce bleu est connue en France, & que les chymistes de l'académie ont pu l'examiner & la perfectionner. Nous allons tâcher de donner le plus en abrégé qu'il sera possible, une idée de leur travail & de la théorie sur laquelle il est fondé.

Rien n'est peut-être plus bizarre que le procédé par lequel on obtient le bleu de Prusse, & il faut avouer que, si le hasard ne s'en est pas mêlé, il a fallu une profonde théorie pour l'imaginer. Feu M. Geoffroy l'aîné l'a donné en entier en 1725 (*a*), avec toutes les recherches qu'il avoit faites sur cette matiere; nous n'en donnerons ici que la plus légere idée, le lecteur pouvant trouver tout le détail que nous supprimerons, dans les écrits que nous aurons soin d'indiquer. Voici à-peu-près le procédé tel que M. Geoffroy le cadet l'a donné en 1745.

On unit par le feu à du nitre fixé par le tartre, & par conséquent alkalisé, la partie sulfureuse du sang de bœuf, en faisant calciner ce sang sec & en poudre avec le nitre dès qu'il a cessé de fulminer. Le mélange ne donnant presque plus de flamme, on le concasse & on le jette très-chaud dans l'eau bouillante pour en faire une lessive; on fait dissoudre du vitriol verd dans l'eau de pluie, on filtre cette dissolution, on la mêle toute bouillante dans une terrine avec une pareille dissolution d'alun, & on y ajoute la lessive dont nous venons de parler. Le mélange fermente & s'épaissit en prenant une couleur de verd de montagne; la fermentation étant passée, on filtre la liqueur, on ramasse la fécule ou lie demeurée sur le filtre, avec une spatule de bois, on la met dans une terrine, & on verse dessus de bon esprit de sel qui dans un instant change la couleur verdâtre en un très-beau bleu; on lave ensuite cette fécule devenue bleue avec beaucoup d'eau chaude pour la dépouiller de son acide, & alors elle est en état d'être employée. Telle est en abrégé le manuel de cette opération, dont on pourra voir le détail plus au long dans

(*a*) Voyez Hist. 1725, Coll. Acad. Part. Franç. Tome V.

le mémoire que nous avons cité ; essayons de donner un précis de la théorie qui a pu guider les chymistes dans cette occasion.

CHYMIE.

*Année 1756.*

On sait depuis long-temps que la couleur du fer est un bleu si foncé, qu'il paroît presque noir; l'encre qui n'est que le fer contenu dans le vitriol précipité par la noix de galle, a un œuil bleuâtre, sur-tout lorsqu'elle est récente, & personne n'ignore que le fer poli n'a besoin que d'un degré de chaleur assez médiocre pour prendre une belle couleur bleue. Cette derniere propriété avoit fait soupçonner à feu M. Geoffroy l'aîné, que ce qui causoit la couleur bleue du fer étoit une matiere bitumineuse que le feu faisoit développer, & que c'étoit cette matiere qu'il falloit en extraire pour la transporter sur la terre de l'alun, dont la blancheur avivoit, pour ainsi dire, le bleu, en le rendant moins foncé. Voici comment il raisonnoit sur ce principe.

Il falloit, disoit-il, dans l'opération du bleu de Prusse, faire deux choses, décomposer le vitriol & l'alun, & tirer du premier ce bitume, qui est le principe de la couleur bleue du fer contenu dans le vitriol; l'alkali auroit bien suffi pour la décomposition des deux sels, mais non pas pour tirer le bitume du fer, il falloit pour cela une matiere animale & très-chargée de phlogistique ou matiere inflammable qui pût s'unir avec ce bitume & le transporter sur la terre de l'alun précipitée par l'alkali. La fécule qui résultoit de ce mêlange étoit verte, parce que la terre du vitriol précipitée avec celle de l'alun est jaune, & que le jaune & le bleu font du verd; enfin l'addition de l'esprit de sel rendoit la fécule bleue, parce qu'ayant plus de rapport avec la terre jaune martiale qu'avec le fer, il dissolvoit cette terre & faisoit reparoître la fécule sous sa propre couleur sans altérer la terre de l'alun défendue par le bitume qui résistoit plus long-temps à l'action de l'acide; nous disons plus long-temps, car il est bien certain que si on laissoit agir l'acide plus de temps qu'il ne lui en faut pour dissoudre la terre martiale, il attaqueroit à la fin la fécule bleue, & la décomposeroit entiérement. M. Geoffroy s'en étoit assuré par expérience.

Puisque suivant cette théorie, il n'est question que d'employer une substance animale qui puisse fournir assez de phlogistique pour séparer le bitume bleu du fer, il doit être indifférent quelle matiere de ce genre on emploie à cet usage, aussi substitua-t-il avec succès la corne de cerf au sang de bœuf; mais ce ne fut plus la même chose quand il voulut employer l'huile de corne de cerf séparée, il n'eut aucune fécule bleue, & il ne put l'obtenir qu'en rejoignant à l'huile le charbon qui étoit resté dans la cornue, lorsqu'on l'avoit distillée : il en conclut avec raison que le sang de bœuf & la corne de cerf auroient bien pu n'agir après leur calcination que comme charbon, & non comme matieres animales; il essaya donc de leur substituer le charbon de bois, matiere très-chargée d'un phlogistique très-peu adhérent, & non-seulement il réussit, mais il eut une plus grande quantité de bleu, ce qu'il attribua avec raison à la présence du fer qui se trouve dans presque toutes les matieres végétales; idée confirmée par l'opération qu'il fit avec le charbon sans y joindre ni vi-

triol ni alun, & qui lui donna une quantité de bleu petite à la vérité, mais sensible & bien marquée. L'expérience même apprit à M. Geoffroy que pourvu que la dose du sel alkali & du charbon eût été saisie bien juste, on n'avoit nul besoin d'esprit-de-sel pour faire reprendre le bleu à la fécule verte, & qu'il suffisoit de la laisser exposée à l'air, & de la remuer de temps en temps.

Qui ne croiroit, à voir l'accord de toute cette théorie avec l'expérience, & la maniere dont elle avoit toujours conduit M. Geoffroy à des conclusions véritables, qu'il avoit été assez heureux pour trouver les véritables élémens de cette composition? Il erroit cependant, & dans un principe bien essentiel; il croyoit par l'opération décomposer le fer & en extraire ce prétendu bitume bleu qui devoit colorer la terre blanche de l'alun, & il opéroit précisément le contraire; il ne faisoit que régénérer au moyen du phlogistique, celui qui étoit comme décomposé dans le vitriol & le faire reparoître sous sa forme métallique. Les molécules de fer en cet état reprennent leur couleur naturelle & se trouvent comme enduites d'une matiere grasse qui les défend de la rouille & de l'impression de l'air.

Sur ce principe M. Geoffroy le cadet qui avoit repris le travail de M. son frere après sa mort, imagina en 1743 de faire du bleu de Prusse sans aucun acide, & pour cela d'augmenter d'une part le phlogistique en augmentant la dose du sang de bœuf dans la vue de revivifier plus de parcelles de fer, & de l'autre en se servant de dissolution de vitriol ancien & qui eût eu le temps de déposer sa terre martiale surabondante, & cette idée lui a pleinement réussi : il a substitué de même avec succès à l'alkali du tartre celui de la potasse, & sur-tout celui de la soude.

Enfin, feu M. l'abbé Menou, correspondant de l'académie, donna en 1747 & 1749 deux mémoires sur cette matiere; il y fait voir qu'avec toute matiere animale ou végétale on peut rendre l'alkali fixe assez sulfureux pour précipiter les molécules du fer sous leur forme & leur couleur naturelle; que les alkalis purs n'enlevoient au fer contenu dans le vitriol qu'une portion de l'acide vitriolique qui les divisoit, & qu'il n'y avoit que le phlogistique, qui à cause de son extrême affinité avec cet acide, pût l'enlever entiérement; qu'il n'est point nécessaire de réduire en charbon la matiere qui doit rendre l'alkali sulfureux, ni de faire toucher immédiatement cette matiere au sel; que la terre de l'alun ne servant qu'à éclaircir le bleu trop foncé du fer, elle pouvoit être remplacée par toute autre terre blanche & très-fine, comme le blanc de Paris ou de Rouen; qu'on peut employer avec succès les pyrites ferrugineuses à l'opération du bleu de Prusse, & qu'enfin cette opération n'est qu'un cas particulier de la regle générale par laquelle l'alkali devenu sulfureux précipite tous les métaux dans leur couleur naturelle.

Tel est à-peu-près la suite historique de ce que l'académie a publié sur cette matiere intéressante, & des travaux qui ont été faits jusqu'ici pour en démêler les vrais principes. Nous allons maintenant faire part de quelques procédés qui tendent à rendre l'opération plus sûre & plus facile, & qui ont été communiqués à l'académie par M. Hellot.

Cet académicien ayant assisté, par ordre de la cour, aux expériences d'un particulier qui sçavoit préparer le plus beau bleu de Prusse qu'on puisse employer, & ayant appris que la mauvaise conduite de cet homme l'avoit obligé de sortir du royaume, n'a pas cru devoir abandonner aux étrangers des connoissances qui peuvent être très-utiles relativement au commerce du royaume, & il a communiqué à l'académie les procédés suivans qu'il lui avoit vu pratiquer ; nous allons les rapporter ici tels qu'il les a donnés.

*Premier procédé du bleu le plus commun, & qu'on suit toujours à Berlin.*

Prenez trois livres de tartre rouge & autant de sang de bœuf sec & réduit en espece de petites écailles, trois livres de potasse, une livre huit onces de salpêtre de la seconde cuite, pulvérisez le tout grossiérement & le mettez dans un creuset placé au milieu d'un grand fourneau, & donnez-lui un feu gradué. Au bout de quatre heures d'un bon feu, lorsque la matiere sera réduite en une espece de pâte qui ne fumera plus & qui sera également rouge, jettez-la par cuillerées dans deux seaux d'eau bouillante, passez cette lessive & la mêlez avec une dissolution toute chaude de huit livres d'alun & de deux livres de vitriol verd, il se fera effervescence, puis il se précipitera une fécule verte qui deviendra bleue en l'avivant avec suffisante quantité d'esprit de sel, on lui enlevera ensuite cet acide en y versant plusieurs fois de l'eau pure tiede. On retire par ce procédé vingt-une à vingt-deux onces de bleu de Prusse de la quantité de matiere que nous avons indiquée.

*Second procédé avec la cendre gravelée.*

Prenez trois livres de sang de bœuf desséché, comme nous venons de le dire, autant de cendres gravelées, deux livres de tartre rouge, une livre huit onces de salpêtre ; pulvérisez le tout en le mêlant, & le mettez dans un creuset suffisamment grand. Après trois heures d'un bon feu, lorsque la matiere sera en pâte liquide, on la jettera toute rouge peu-à-peu dans deux seaux d'eau de Seine filtrée, on passera cette lessive, & on la mêlera avec une dissolution de huit livres d'alun & de deux livres de vitriol verd. Après une vive effervescence, il se précipitera une fécule, qui bien lavée & séchée sera bleue sans avoir besoin d'être avivée par l'esprit de sel ; on en retirera deux livres huit onces, quantité bien plus grande que celle que donne le procédé précédent, mais il s'en faut beaucoup que le bleu ne soit aussi beau que ce premier.

*Troisieme procédé avec la chaux vive.*

Prenez trois livres de sang de bœuf séché comme au premier procédé, & autant de chaux vive nouvellement cuite, deux livres de tartre rouge,

une livre huit onces de salpêtre; opérez comme dans les procédés précédens, la calcination sera bien moins longue : passez la lessive de cette matiere faite dans deux seaux d'eau, & la mêlez avec une solution de six livres d'alun & d'une livre huit onces de vitriol verd, cette opération ne donnera que sept onces de fécule, qui n'aura pas besoin d'être avivée, mais sa beauté dédommagera bien de la petite quantité qu'on en retire, elle surpasse en ce point tous les bleus de Prusse faits par d'autres méthodes; M. Hellot l'a vu employer à glacer des ciels & des draperies bleues, elle faisoit autant d'effet que le plus bel outre-mer, & elle a de plus l'avantage de résister à l'impression de l'air.

*Quatrieme procédé avec la chaux vive.*

Prenez trois livres de sang de bœuf desséché, autant de chaux vive; deux livres de tartre rouge & deux livres de nitre calcinés & lessivés comme dans les procédés précédens, versez la lessive dans une solution de quatre livres d'alun & d'une livre de vitriol verd; cette opération donnera plus de fécule bleue que la précédente, mais la couleur en sera moins belle.

*Cinquieme procédé avec la chaux vive.*

Prenez trois livres de sang de bœuf desséché, quatre livres huit onces de chaux vive, deux livres de tartre rouge, une livre huit onces de salpêtre. Calcinez & lessivez comme dans les opérations précédentes, & procédez de même. Cette opération est celle qui donne le plus beau bleu, mais on n'en retire que huit onces & un peu plus de quatre gros.

*Sixieme procédé avec la chaux vive.*

Prenez trois livres de sang de bœuf desséché, six livres de chaux vive; deux livres de tartre rouge, une livre huit onces de nitre. Calcinez & lessivez comme dans les procédés précédens; versez cette lessive encore chaude dans une solution de quatre livres d'alun & d'une livre de vitriol verd, il se précipitera après l'effervescence une fécule bleue aussi belle que celle du troisieme procédé, mais la quantité sera bien plus grande, puisqu'on en retire par cette voie vingt-six onces.

On peut, comme on voit, en suivant les procédés que nous venons d'indiquer, varier presqu'à volonté l'opération du bleu de Prusse, suivant les vues qu'on pourra se proposer. Rien ne peut être plus avantageux pour les artistes que d'être, pour ainsi dire, les maîtres de conduire sûrement l'art & ses opérations vers le point que l'on peut desirer; mais cet avantage est presque toujours le fruit de recherches savantes & pénibles, & ne peut guere avoir sa source que dans une saine théorie souvent très-difficile à bien saisir.

CHYMIE.

*Année 1757.* *SUR un sel semblable au sel sédatif qui résulte de la combinaison de l'acide du sel marin avec l'antimoine.*

Hist. IL est rare que dans les opérations chymiques le génie d'observation, l'art de varier les procédés, la dextérité dans la manipulation, & la constance à suivre les premiers phénomenes qu'on a entrevus, ne conduisent pas à constater quelques faits importans, ou au moins curieux, & à jetter de nouvelles lumieres sur des objets qui avoient été déjà considérés.

Le beurre d'antimoine, formé par la combinaison de l'acide du sel marin avec la partie réguline de cette substance métallique, est connu de tous les chymistes, & l'on sait qu'il tombe très-aisément en *deliquium;* mais on n'avoit pas encore examiné, dans des vues particulieres, ce qui résultoit de ce composé, après des *deliquium*, des distillations, des rectifications répétées un grand nombre de fois, & poussées jusqu'où l'art le permet. M. de Lassone a entrepris ce travail, & l'on va voir par l'idée que nous allons donner de son mémoire, combien il a mis de précision dans la maniere dont il a dévoilé plusieurs phénomenes qui nous étoient inconnus.

M. de Lassone fit du beurre d'antimoine avec une livre de régule bien pur, & deux livres de sublimé corrosif. Ce beurre étant en fusion, fut versé dans une capsule; il s'y coagula, & fut mis en cet état à la cave. Deux jours après, il donna à sa surface une liqueur huileuse & limpide, & en dix ou douze jours tout le beurre tomba en ce même *deliquium.* Cinq ou six jours après, cette liqueur perdit son état de limpidité, & devint laiteuse: en s'épaississant, elle fournit une nouvelle liqueur limpide, moins huileuse cependant que la premiere; il resta au fond du vase un *coagulum* blanc & visqueux; c'étoit la poudre d'algaroth. La nouvelle liqueur déposa, six jours après, une petite quantité de cette poudre: M. de Lassone eut soin de la transvaser à mesure que le dépôt avoit lieu; & lorsqu'elle ne précipita plus, il la mit dans une cornue, & la distilla au sable en graduant le feu.

Après l'opération, il eut dans le récipient du phlegme, de la poudre d'algaroth, & au col de la cornue du vrai beurre d'antimoine, qui tomba très-promptement en *deliquium;* le tout mêlé, comme il sortit tant du récipient que de la cornue, fut exposé pendant quelques jours à la cave: il s'y fit un nouveau précipité; la partie limpide fut encore distillée, les effets dont nous venons de parler reparurent; mais le beurre, que fournit le col de la cornue, devint de plus en plus disposé à tomber en *deliquium.* Cette distillation ayant été faite pour la cinquieme fois, il ne resta que très-peu de liqueur dans la cornue; le feu fut négligé, & le lendemain le col de la cornue se trouva garni d'un amas de crystaux purs, brillantés, affectant des figures irrégulieres, & qui se convertirent bientôt en une liqueur limpique & moins huileuse que les premieres. Le produit de cette opération

opération fut encore mêlé & remis à la cave; il en résulta toujours une liqueur très-limpide & un nouveau précipité de poudre d'algaroth.

En procédant à une sixieme distillation, M. de Lassone observa de laisser tomber le feu, lorsqu'il y eut peu de liqueur dans la cornue, & le lendemain il retrouva les mêmes crystaux sublimés. L'acide marin avoit eu le temps, par les distillations réitérées, de dissoudre parfaitement les parties régulines de l'antimoine, de les volatiliser, & il ne falloit qu'une foible chaleur pour occasionner la sublimation du beurre en crystaux.

Après la huitieme distillation, il parut un phénomene singulier : les crystaux détachés de la cornue & mis dans une capsule, se réduisirent à moitié en un instant; tout s'évapora bientôt, il ne resta qu'un peu de liqueur. A quel point la partie réguline de l'antimoine ne peut-elle pas être volatilisée par l'acide marin!

M. de Lassone a arrêté l'évaporation de ces crystaux en y versant de l'eau; elle a décomposé ce beurre crystallisé, & il s'est précipité une matiere brillante, qui ressemble à ce qu'on appelle la *neige d'antimoine* ou les *fleurs argentées*.

En considérant que la poudre d'algaroth, pénétrée encore d'acide marin, qui fut tirée du premier *deliquium* du beurre, & fut mise seule à la cave dans une capsule; en considérant, dis-je, que cette poudre donna pendant plus de six mois de suite une liqueur limpide & toujours chargée de parties régulines, on reconnoît, comme l'assure le célebre Sthal, que le *deliquium* peut atténuer en un jour les parties intégrantes d'un mixte salin, au moins autant que le pourroient faire les digestions long-temps continuées, ou les distillations souvent répétées.

Il y a encore un autre fait essentiel auquel nous devons être attentifs; il consiste dans la propriété qu'a l'acide marin, de tenir en dissolution une grande quantité de parties régulines, quoique très-affoibli par une suite de *deliquium*. S'il jouit de cette propriété singuliere, c'est sans doute parce qu'il s'est saturé insensiblement de tout le phlegme dont l'air environnant peut le charger, puisqu'en versant tout d'un coup sur cet acide déphlegmé la même quantité d'eau qu'il peut saisir en tombant en *deliquium*, on a un précipité, qui est la poudre d'algaroth. M. de Lassone soupçonneroit que l'air peut fournir quelque principe qui soutient cette forte action de l'acide marin sur les parties régulines, & concourt à les lui faire tenir en dissolution.

Les observations précédentes nous conduisent donc à regarder l'acide marin comme plus concentré par les distillations réitérées du beurre d'antimoine. Ce beurre, en effet, à mesure que les opérations ont été multipliées, est tombé plus promptement en *deliquium*, & a acquis plus de disposition à s'unir à l'eau : de-là les précipités, excepté dans les cas de *deliquium*, où l'affoiblissement de l'acide n'a lieu que très-lentement, & où les parties régulines restent encore suspendues dans la liqueur. Au reste, ce phénomene s'offre dans quelques occasions où l'art se rapproche du travail de la nature. Si l'on verse en effet une liqueur précipitante sur un dissolvant, avec l'attention de ne la verser que peu-à-peu & par intervalles,

CHYMIE. Année 1757.

il ne fait point de précipitation, ou au moins elle n'arrive que long-temps après le mêlange.

Ces mêmes observations prouvent à quel degré de volatilité le beurre d'antimoine est parvenu par les *deliquium* & les distillations réitérées ; il est devenu, suivant M. de Lassone, plus volatil que l'éther. Quelle action de l'esprit de sel sur les parties métalliques ! & combien doit être intime leur combinaison, pour que les parties régulines s'évaporent ainsi avec une promptitude surprenante !

Les aiguilles brillantes, semblables à la neige d'antimoine, que M. de Lassone a obtenues en dissolvant le beurre crystallisé dans une assez grande quantité d'eau distillée, sont une suite des différens degrés d'atténuation & de subtilisation que le minéral a éprouvés avant la précipitation.

Le feu de réverbere dispose, ainsi que les acides, les molécules des métaux & des minéraux à paroître sous une forme saline. Cette opération est bien plus prompte lorsque les acides l'ont commencée, & que les corps métalliques très-divisés reçoivent toute l'action du feu.

Par la distillation du *deliquium* du beurre d'antimoine, dépouillé, autant qu'il est possible, des parties régulines, on obtient trois matieres distinctes ; 1°. des parties régulines pures, qui sont devenues volatiles ; 2°. une espece d'esprit sulfureux, qui s'éleve immédiatement après le phlegme surabondant, & differe en cela d'un esprit acide très-volatil, que donne l'acide vitriolique dans sa rectification : celui-ci en effet passe toujours le premier ou en même temps que le phlegme, en lui laissant des propriétés singulieres. L'esprit sulfureux, que fournit le *deliquium* du beurre d'antimoine, montant au contraire après le phlegme, forme d'abord quelques vapeurs imperceptibles ; elles se condensent bientôt au bec de la cornue, & se rendent sensibles par quelques gouttes d'eau.

A la suite de l'esprit sulfureux vient une troisieme substance, qui est un beurre d'antimoine plus ou moins liquide : elle en recele une quatrieme d'une nature particuliere, & jusqu'à présent inconnue. On ne sauroit la retirer que d'un esprit de sel bien dépouillé des parties régulines, par conséquent on a recours à l'esprit de vitriol philosophique, où ce dépouillement est le plus complet.

On sait que, pour préparer cet esprit de vitriol philosophique, il faut verser sur le beurre d'antimoine de l'eau de pluie distillée, jusqu'à ce qu'il ne se précipite plus de parties régulines. Dans la distillation de cette liqueur, on a d'abord le phlegme, ensuite l'esprit & enfin l'acide. La quatrieme substance, dont on doit la connoissance à M. de Lassonne, est contenue dans cette portion acide ; il faut, pour l'obtenir, diminuer le feu sur la fin de la distillation. Cette matiere saline s'attache à la voûte de la cornue, en aiguilles, en feuillets blancs, brillans, argentés & talqueux, d'une finesse extrême, & qui ne tombent plus en *deliquium*.

L'esprit de vitriol philosophique, qu'on a tiré d'un beurre d'antimoine, qui par les *deliquium* & les rectifications réitérées a subi une grande atténuation, est le plus propre à donner cette matiere saline. Au premier coup d'œil elle ressemble au sel sédatif ; M. de Lassone la nomme *sel d'anti-*

*moine :* il imprime sur la langue un goût acerbe, auquel succede un goût de douceur tel que l'a le sucre de saturne. Il n'est pas soluble dans l'eau froide; mais il l'est dans l'esprit-de-vin. Ce sel ne se sublime point par lui-même; exposé sur une lame de fer rougie au feu, il perd les parties les plus subtiles; ce qui reste, prend la forme d'une matiere vitrifiée, laquelle étant dissoute dans l'eau chaude, se crystallise comme le sel sédatif. M. de Lassone voit plusieurs rapports entre cette derniere matiere saline & celle qu'il a découverte; la composition de l'une & de l'autre paroît être la même, une base vitrescible, unie à un phlogistique concentré.

Quoique le sel d'antimoine ne tombe plus en *deliquium*, cependant il n'est pas à l'épreuve de l'action de l'air : il peut se réduire en poudre; ce qui n'arrive point au sel sédatif.

M. de Lassone ne trouve, parmi les auteurs chymistes, que M. Homberg qu'on puisse soupçonner d'avoir connu cette espece de sel préparé avec l'antimoine, & il en juge par un simple passage tiré de l'histoire de l'académie, où il semble à la vérité que la matiere saline dont il s'agit ici, soit désignée. Le recueil d'observations, que promettoit M. Homberg, & où il se seroit expliqué lui-même sur son procédé pour extraite de l'antimoine deux différentes sortes de sel, dont une a beaucoup de rapport avec celle que nous a fait connoître M. de Lassone, ce recueil n'ayant point été publié, ce n'est qu'en comparant ces sels, d'après ce qui est dit par l'historien de l'académie, qu'on peut fixer les points de ressemblance. L'un & l'autre sont doux & astringens; ils se crystallisent en aiguilles & en lames de différentes formes : voilà quelques caracteres essentiels qui leur sont communs. Quant à l'observation que Boyle a faite sur la pâleur que l'esprit de vitriol philosophique imprime à l'or, elle ne donne point à présumer que ce savant ait eu une connoissance distincte de l'espece singuliere de sel que M. de Lassone a découverte. L'effet dont parle Boyle doit être attribué, on en convient avec les chymistes, à quelques parties régulines que l'esprit de vitriol philosophique tient encore en dissolution, malgré l'attention qu'on a eue en le préparant; mais ces parties régulines y sont dans un état très-différent de celui qu'a si bien décrit M. de Lassone, en caractérisant l'espece de sel sédatif que le beurre d'antimoine lui a fourni.

Son mémoire est terminé par le détail d'une expérience qui assure encore au sel d'antimoine les propriétés du sel sédatif. Le célebre Sthal a composé du borax avec un crocus d'antimoine : le procédé qu'il a suivi n'est pas exposé d'une maniere nette; mais celui de M. de Lassone en devient l'explication. Il a fait un foie d'antimoine avec l'alkali extemporané; il y a versé de l'esprit-de-vin rectifié; il l'a décanté lorsqu'il a été bien coloré, & a laissé le crocus, pendant plus d'un an, dans le vaisseau de verre qui lui avoit servi, couvert seulement d'un papier. Au bout de ce temps le crocus avoit changé de couleur; il se pulvérisoit aisément; sa surface étoit couverte de parcelles blanches qui paroissoient être une matiere saline : la masse du crocus étoit pénétrée de ces mêmes molécules. M. de Lassone versa dessus de l'eau bouillante, & après l'évaporation il eut un

CHYMIE. Année 1757.

sel dont la plus grande partie se boursouffla sur une pelle rougie au feu; & se réduisit en verre pareil à celui du borax. Ce sel ressembloit encore assez au borax par sa saveur & la figure de ses crystaux.

Qu'on suppose, si l'on veut, que l'alkali employé pour la préparation du crocus a servi de base au borax artificiel, au moins conviendra-t-on que l'antimoine a fourni la matiere qui y tient la place du sel sédatif; & par là combien M. de Lassone n'est-il pas autorisé à insister sur la ressemblance de ce sel, objet de tant de recherches, avec celui que nous devons à la précision de son travail? On ne sauroit trop desirer qu'il répande un nouveau jour sur un point de chymie aussi curieux; peut-être le borax artificiel que l'antimoine lui a fourni, & l'espece de sel sédatif dont il est en partie formé, deviendront-ils, par un examen opiniâtre, le moyen de mieux connoître notre borax ordinaire, & conduiront-ils à une analyse complette du vrai sel sédatif qui s'y trouve contenu.

## *OBSERVATION CHYMIQUE.*

Hist. MR. HELLOT a fait voir à l'académie une petite bouteille dans laquelle il y avoit une espece de végétation formée par des particules aériennes : elle s'étoit faite d'une maniere singuliere. M. Hellot voulant voir combien l'eau régale peut dissoudre d'étain, & lui en ayant fait dissoudre jusqu'à trois fois son poids, cette dissolution s'épaissit ensuite; elle devint comme gommeuse, & enfin transparente en se desséchant; mais pendant le dessé-chement, l'air qui étoit au fond de la bouteille, en s'échappant, y produisit plusieurs vuides qui formerent, par leurs divers arrangemens & leurs différens contours, cette singuliere végétation.

CHYMIE.

*Année 1758.*

## *Sur la dissolution du Soufre dans l'Esprit-de-vin.*

Il arrive quelquefois que des faits curieux nous restent inconnus dans la chymie, & que nous adoptons même une opinion qui leur est totalement contraire, parce qu'un point délicat nous a échappé dans la manipulation, sans qu'il ait été facile d'appercevoir ce que nos expériences avoient de défectueux.

Telle est en effet l'erreur où l'on tombe après des épreuves qu'on avoit annoncées trop légérement comme décisives. Jusqu'ici, par exemple, on avoit regardé le soufre comme insoluble dans l'esprit de vin, & peut-être avoit-on cru que la nature de l'un & de l'autre bien examinée, conduisoit à ce sentiment. M. le comte de Lauraguais, à qui nous devons plusieurs recherches intéressantes dans la chymie, a douté que ce sentiment fut établi sur des faits bien vus, & il a eu recours aux expériences. La premiere qu'il a tentée, & celle sans doute à laquelle on s'en étoit d'abord tenu, a confirmé l'opinion reçue : loin encore de l'adopter, il a fait d'autres expériences, en employant un procédé ingénieux; le soufre s'est dissous dans l'esprit de vin, & l'ancienne opinion ne subsiste plus. Voici quel a été son travail, très-simple en lui-même, il ne demande qu'à être exposé.

M. le comte de Lauraguais commença par faire bouillir dans un pélican une livre ou environ d'esprit de vin sur deux onces de fleurs de soufre sublimées deux fois : il ne résulta aucune combinaison de ce mélange, quoiqu'il eût été tenu près de quatre heures sur le feu, l'esprit de vin plus mobile que le soufre, distilloit seul; & dès-lors il n'étoit pas possible que ces deux substances fussent unies : le point essentiel fut donc d'établir une évaporation commune & formée dans le même instant.

M. le comte de Lauraguais y parvint en employant un appareil dont l'invention est due à M. Rouelle; il mit séparément dans deux petites cornues des fleurs de soufre & de l'esprit de vin; il ajusta leurs becs dans un récipient commun, & donna à chacune le feu capable de produire l'évaporation; les deux substances s'unirent dans l'état de vapeurs, & formerent une liqueur ambrée. M. le comte de Lauraguais en précipita une partie en y versant de l'eau; le mélange se troubla, l'eau s'unit à l'esprit de vin, le soufre s'en dégagea, & forma un faux précipité dans le fond du vase.

M. le comte de Lauraguais perfectionna bientôt cette opération, en employant une grande cucurbite & le bain de sable; il mit d'abord des fleurs de soufre dans cette cucurbite, & sur ces fleurs un bocal qui contenoit de l'esprit de vin. Le soufre est plus lent à se réduire en vapeurs que l'esprit de vin; mais ayant dans cet appareil le contact du feu, il reçut un degré de chaleur supérieur à celui que le bocal éprouvoit; aussi

CHYMIE. *Année 1758.*

l'évaporation de ces deux matieres se fit-elle en même temps, & il en résulta l'union d'une plus grande quantité de leurs molécules.

L'esprit de vin rectifié se charge d'une moindre quantité de soufre dans cette expérience que l'esprit de vin ordinaire; mais la combinaison a toujours lieu, si l'on emploie le procédé qui vient d'être décrit.

Les cohobations répétées ne produisent point l'union d'une plus grande quantité de soufre avec l'esprit de vin, qu'il n'en résulte de l'opération simple : cette quantité de soufre dissous, suivant les expériences de M. le comte de Lauraguais, est d'un peu plus de dix grains sur un once six gros de liqueur, c'est-à-dire, que le soufre ainsi combiné, est la centieme partie ou environ du mêlange.

---

*SUR LA MISCIBILITÉ DE L'ÉTHER AVEC L'EAU.*

LE principe que l'on se fait aujourd'hui de ne penser à établir les fondemens d'une théorie qu'après avoir recueilli un grand nombre de faits, & les avoir considérés sous leurs différens rapports, est peut-être ce qui caractérisera le plus avantageusement notre siecle, & assurera mieux le progrès des sciences. Quelque multipliées que soient les expériences sur une matiere, il est quelquefois essentiel & toujours prudent de n'en négliger aucune, pour peu qu'elle rentre dans l'ordre des connoissances que les premieres ont procurées; une vérité isolée en apparence, & à laquelle on ne s'étoit pas rendu attentif, peut donner tout d'un coup l'enchaînement de beaucoup d'autres, dont l'ensemble ne s'annonçoit pas. Les anciens chymistes ont fait des découvertes sur l'éther; de nouvelles recherches ont perfectionné leur travail, & l'on seroit disposé à croire que nous avons assez de faits réunis sur cette matiere, pour qu'on puisse en montrer la suite éthiologique. M. le comte de Lauraguais, plus réservé au contraire, à mesure que les phénomenes de l'éther lui ont été mieux connus, se borne aujourd'hui à faire part de ses lumieres dans l'ordre où il les a acquises; son mémoire n'est proprement qu'une suite d'expériences; il attend, pour lier les faits qu'il a observés, que la loi physique dont ils dépendent, lui soit connue, si par des recherches multipliées il est possible de la découvrir.

Les expériences dont il s'agit ici ont été faites avec soin, & sont présentées avec précision; par-là elles sont peu susceptibles d'extrait : nous renvoyons donc au mémoire même de M. le comte de Lauraguais pour qu'on juge mieux de leur exactitude, & nous nous contenterons d'indiquer les faits principaux qu'elles tendent à établir.

Parties égales d'esprit de vin & d'acide vitriolique concentré, laissent un dépôt huileux d'un rouge vif, & au-dessous de ce dépôt un sel irrégulier : on n'obtient pas ce sel avec l'acide vitriolique ordinaire.

Le mêlange d'esprit de vin & d'acide vitriolique qui surnage le dépôt,

étant distillé, il donne de l'éther; le dépôt en donne fort peu, & fournit beaucoup d'huile du vin.



L'acide nitreux concentré, uni à l'esprit de vin, ne donne ni dépôt ni sel.

Une partie de l'éther produit par l'union de l'acide vitriolique & de l'esprit de vin, mêlée avec deux parties du dépôt résultant de cette combinaison, donne à la fin de la distillation une espece de bitume charbonneux, sans avoir produit de gonflement dans l'opération.

Si l'on verse lentement, & à parties égales, de l'acide vitriolique concentré sur de l'éther vitriolique, la liqueur devient verdâtre après l'effervescence, & il se forme un sel au fond du vase : si au contraire on met rapidement trois parties de ce même acide concentré sur deux parties d'éther, le mêlange devient cramoisi & ne donne point de sel.

L'acide uni à l'éther nitreux, donne aussi un sel après l'effervescence.

Si l'on mêle parties égales d'acide nitreux & d'éther vitriolique, il en résulte une effervescence considérable & la perte de plus des trois quarts du mêlange; cette liqueur digérée ne donne point de sel.

Si sur de l'éther nitreux l'on met de l'acide vitriolique, il se fait aussi une effervescence assez considérable, & il y a décomposition de l'éther nitreux.

En considérant que l'éther versé sur de l'eau, la surnage évidemment, on a cru qu'il n'étoit pas miscible avec elle; mais en goûtant cette eau on reconnoît qu'elle a pris fortement la saveur de l'éther; il y a un point de saturation au-delà duquel l'eau ne se charge plus de ce fluide, & ce point de saturation a lieu tant pour l'éther vitriolique que pour l'éther nitreux.

C'est dans le mémoire même de M. le comte de Lauraguais qu'il faut voir toutes les précautions qu'il a prises, afin que ses expériences fussent décisives, & qu'il ne restât aucun doute sur cette derniere vérité. En effet, il résulte bien constamment de ces expériences intéressantes, que l'éther est soluble dans l'eau; que cette miscibilité est évidente par le point de saturation, après lequel toute combinaison cesse; & que l'eau employée comme intermede pour séparer l'éther, en absorbe une quantité considérable, dont la perte avoit été jusqu'ici ignorée. Ces expériences curieuses prouvent encore que l'eau est un moyen excellent pour rectifier l'éther, qu'il n'en est que plus miscible avec elle quand il a été ainsi rectifié, quoiqu'il y ait toujours un point de saturation, & qu'il n'en devient que plus propre aux usages que la médecine peut autoriser.

CHYMIE.

*Année 1758.*

## SUR L'OR BLANC OU LA PLATINE.

L'HISTOIRE du métal dont il s'agit ici, ne remonte pas plus loin que le siecle présent. Quoique ce ne soit pas une raison de croire qu'il ait été absolument inconnu dans les siecles précédens, ce silence donne néanmoins lieu de penser qu'on n'en faisoit aucun usage; & la difficulté qu'on éprouve encore actuellement à le fondre, rend cette opinion très-probable. Quoi qu'il en soit du temps de la découverte de ce métal, ses propriétés au moins sont encore des vérités neuves, dont probablement une grande partie est encore ignorée, & dont celle qui est connue, ne peut que gagner à être examinée de nouveau, & confirmée par de nouvelles expériences.

Le premier qui ait examiné la platine est M. Wood, métallurgiste Anglois; & son travail sur cette matiere se trouve dans les transactions philosophiques pour l'année 1750 : depuis ce temps Mrs. Scheffer & Lewis ont dirigé leurs recherches vers le même objet. Les résultats de leurs tentatives imprimés, pour le premier, dans les mémoires de l'académie de Suede pour l'année 1751; & pour le second, dans les transactions philosophiques pour l'année 1754, ont été depuis rassemblés dans un recueil intitulé l'*Or blanc*, la *platine* ou le *huitieme métal* : ce sont là les principaux ouvrages qui ont précédé le mémoire que M. Macquer donne aujourd'hui sur le même sujet. Il faut cependant ajouter que M. Marggraaf a lu aussi sur cette matiere un mémoire à l'académie de Berlin : mais ses recherches n'étoient point encore publiées lors du travail de M. Macquer.

La platine sur laquelle M. Macquer a fait ses expérienees, a, comme celles qui ont été examinées par les autres chymistes, les caracteres suivans; elle est en petits grains assez lisses, la plupart semblables par leur figure à des piramides triangulaires, dont les angles auroient été émoussés; leur couleur fort approchante de celle de la grosse limaille de fer non rouillée, devient cependant beaucoup plus blanche & plus argentine, quand ils ont été décapés par un acide, ou chauffés jusqu'au blanc. M. Macquer soupçonne, & avec beaucoup de vraisemblance, que c'est à cette derniere propriété que ce métal doit ce nom de platine, nom qui paroît dériver fort naturellement du mot *plata*, qui, en langue Espagnole, signifie argent.

Le nom d'or blanc qu'on a donné aussi à ce métal, vient de quelques propriétés qui lui sont communes avec l'or : ces propriétés sont d'être à-peu-près de même pesanteur spécifique que ce dernier métal; de résister comme lui à l'action du soufre, du plomb; de l'antimoine, du cément royal, & de tous les acides purs; & de n'avoir, ainsi que l'or, d'autre dissolvant que l'eau régale & le foie de soufre.

La platine qu'on a examinée jusqu'ici, n'est pas parfaitement homogene; on y trouve quelquefois de l'or, & c'est ce qui est arrivé dans celle que M.

M. Macquer a examinée. La substance qui s'y trouve, mêlée en plus grande quantité, est un petit sable noir, brillant, fort anguleux, & dont les grains sont aussi attirables par l'aimant, que le meilleur fer.

Pour examiner la ductilité & les autres propriétés de la platine, il étoit nécessaire d'en avoir un lingot d'une certaine grosseur; mais les tentatives infructueuses qu'on avoit faites jusqu'alors pour fondre ce métal, laissoient peu d'espoir d'y parvenir. Il est vrai qu'on pouvoit penser que les chymistes n'avoient pas épuisé tous les moyens imaginables d'augmenter l'activité du feu; d'un autre côté, rien n'empêchoit de croire que la platine que l'on employoit, ne fût moins difficile à fondre que celles qu'on avoit examinées jusque-là; ces réflexions déterminerent M. Macquer à tenter divers moyens : ceux des fourneaux à vent & de la forge ont été inutiles, quoique le feu ait été soutenu pendant cinquante heures; un feu capable de fondre parfaitement les mélanges que M. Pott, dans sa lithogéognosie, dit lui avoir donné les verres les plus durs & les moins friables; un pareil feu, dis-je, n'a point fondu la platine, les grains se sont seulement aglutinés : cette experience présente encore d'autres phénomenes, dont on peut voir le détail dans le mémoire même; mais il en est un qui mérite plus particuliérement que nous en fassions mention, & qui ne paroît pas avoir été observé jusqu'ici; c'est l'augmentation du poids de la platine qu'on avoit mise en expérience, augmentation qui a été de quatorze grains sur une once, & qui d'après le détail que donne M. Macquer, ne paroît pas devoir être attribuée ni aux charbons, ni à la cendre, que l'on pourroit d'abord soupçonner s'être introduits dans le creuset. De plus, cette même platine, ainsi augmentée de poids, a été soumise à une seconde épreuve qui a encore donné une augmentation, moins forte à la vérité, mais sensible cependant. M. Macquer attribue cette augmentation de poids à la calcination de quelque substance étrangere à la platine, mais mêlée avec elle; on sait, en effet, qu'il y a quelques substances qui, par la calcination, augmentent de poids.

On a exposé la platine au feu de la verrerie de Sèvres, pendant cinq jours & cinq nuits, & il n'en est pas résulté d'autres changemens que ceux que nous venons de rapporter.

Après des tentatives de cette nature, on ne devoit pas s'attendre à tirer de plus grands éclaircissemens de celles qu'on auroit faites à l'aide des fourneaux qui servent aux opérations ordinaires de chymie; mais le desir de connoître anime l'imagination & fournit des expédiens. M. Macquer vint à bout de produire, à la forge de son laboratoire, une chaleur beaucoup plus forte que celle qu'on y excite communément. Pour cet effet il ajouta deux gros soufflets à double vent, au soufflet de la forge, & il en réunit l'action en un foyer, en faisant venir le vent de ce dernier soufflet par deux tuyaux opposés l'un à l'autre, pendant que ceux des deux autres soufflets les croisoient à angles droits.

Cette disposition augmenta considérablement la chaleur : en moins de cinq quarts d'heure, l'intérieur du fourneau coula de tous côtés vers le bas, & forma des masses de verre qui boucherent les tuyaux des soufflets;

CHYMIE.

*Année 1758.*

le creuset se vitrifia aussi, la platine opiniâtre donna seulement quelques grains parfaitement ronds, d'un blanc d'argent, & qui paroissoient avoir eu une bonne fusion; mais un petit coup de marteau les réduisoit en poudre.

Après avoir inutilement employé les moyens dont nous venons de rendre compte, il en restoit un qui permettoit encore quelque espoir, & qu'il étoit d'autant plus à propos de tenter, qu'il n'avoit point encore été mis en usage dans l'examen que les chymistes avoient fait de la platine; c'étoit d'exposer la platine au foyer d'un bon miroir ardent.

Le miroir que M. Macquer employa étoit de glace, & avoit vingt-deux pouces de diametre, & vingt-huit pouces de foyer; il fondoit en une demi minute, & changeoit en un verre transparent, un caillou ou pierre à fusil noire. Les creusets de Hesse & ceux des verreries exposés au foyer de ce miroir sont vitrifiés en trois ou quatre secondes; le fer forgé fume, se fond, bouillonne, & se change en une scorie vitrescente dans un instant: les pierres gypseuses même, que M. Pott paroît regarder comme infusibles, s'y sont fondues.

Ces effets & plusieurs autres dont on peut voir le détail dans le mémoire même, invitoient assez à soumettre la platine à un pareil agent; on le fit, & voici quel en fut le succès.

La platine qu'on employa est celle que nous avons dit ci-dessus avoir été exposée au feu de verrerie, & dont les grains s'étoient aglutinés les uns aux autres; comme ils formoient une masse solide, il étoit d'autant plus facile de les présenter commodément au foyer, en tenant cette masse au bout d'une pince; d'ailleurs la surface de cette masse ternie & brunie n'en étoit que plus propre à absorber les rayons du soleil, au-lieu que le brillant métallique qu'ont naturellement des grains détachés les uns des autres, annonçant une plus grande force de réflexion, promettoit un moindre succès.

La platine ainsi exposée au foyer du miroir, a paru d'abord d'un blanc éblouissant, lançant de temps en temps des étincelles très-vives, & répandant d'ailleurs une fumée très-sensible; au bout d'une minute enfin, elle entra en une véritable fusion; mais avec ce caractere que les parties fondues ne coulerent point à terre, & se rassemblerent au contraire sur celles qui avoisinoient les limites du champ du foyer où elles se figerent.

Ces parties fondues avoient le brillant de l'argent, & leur surface étoit arrondie, luisante & polie; frappées sur le tas d'acier, elles se sont applaties & réduites en une lame mince & sans se gercer; en un mot, elles ont donné des signes d'une malléabilité, non-seulement de beaucoup supérieure à celle qu'elles ont avant la fusion, mais même qui donnent lieu de penser qu'elles pourroient s'étendre en feuilles aussi minces que l'or & l'argent.

M. Macquer, après avoir examiné les propriétés que l'action du feu développe dans la platine, a soumis ensuite ce métal à l'action d'autres dissolvans. De tous les dissolvans acides, l'eau régale est le seul qui ait prise sur la platine au moins lorsqu'elle est dans son état naturel.

Cette dissolution présente un grand nombre de phénomenes intéressans,

dont le détail appartient au mémoire seul; nous observerons seulement qu'elle exige une grande quantité d'eau régale, qu'elle se fait beaucoup plus aisément à la chaleur du bain de sable qu'à froid. M. Macquer a remarqué que les précipités de platine faits par les alkalis fixes & volatils, n'ont la couleur rouge que M. Lewis leur attribue généralement, que lorsqu'on ne met de ces alkalis que la quantité nécessaire pour la saturation de l'acide, & cette observation l'a conduit à une explication fort naturelle de la couleur rouge que prend le précipité dans le cas dont nous venons de parler.

On sait depuis long-temps en chymie, que les précipités emportent toujours avec eux une partie du dissolvant & du précipitant: cette vérité, qui est encore plus sensible dans le précipité de la platine, a donné lieu à M. Macquer d'expliquer plusieurs phénomenes que M. Lewis avoit remarqués dans la précipitation de la platine, mais que ce savant chymiste n'avoit point expliqués.

Le précipité rouge de la platine, mêlé avec un flux composé de borax calciné, de crême de tartre & de verre blanc, a donné, après avoir été exposé au feu de forge, un culot bien rassemblé de platine qui avoit toute l'apparence d'un métal qui a eu une très-bonne fonte; quoique ce culot n'ait pas donné des signes de malléabilité bien satisfaisans, il y a lieu de croire qu'on ne doit l'attribuer qu'à ce que la fusion n'a point été assez parfaite: c'est un point que M. Macquer se propose d'examiner par la suite, ainsi que la matiere vitrescente en laquelle le précipité de platine s'est changé dans l'examen qu'il en a fait à l'aide du miroir ardent.

La coupellation de la platine par le plomb, est encore un des objets qui ont été examinés par M. Lewis, & où M. Macquer s'est proposé de surmonter les difficultés que ce savant chymiste paroît avoir éprouvées: cette opération a fourni à M. Macquer un résultat qui parut d'abord n'être pas plus heureux que ceux qui se sont offerts à M. Lewis; mais un examen plus suivi a découvert des propriétés fort différentes; la platine, au lieu d'augmenter de poids, comme l'avoit observé M. Lewis, avoit au contraire éprouvé une diminution d'un seizieme; elle étoit d'ailleurs très-extensible sous le marteau: même cette platine coupelée, après avoir été dissoute dans l'eau régale, n'a laissé appercevoir aucun vestige de plomb.

Toutes les observations que renferme le mémoire de M. Macquer, jointes à ce que les autres chymistes nous apprennent sur le métal qui en fait le sujet, paroissent devoir établir comme constans les faits suivans; la platine est un troisieme métal parfait, aussi fixe, aussi indestructible, aussi inaltérable que le sont l'or & l'argent; elle n'est point essentiellement infusible; il y a même lieu de croire, qu'en la mêlant avec des métaux destructibles, & en employant un feu d'une durée & d'une intensité convenable, on parviendra à la fondre dans de grands fourneaux. L'on ne peut trop applaudir aux tentatives qui ont été & qui seront faites dans cette vue; on doit voir aisément de quelle utilité peut-être dans plusieurs arts un métal qui résiste à l'action de l'air, de l'eau, du feu, du soufre, des acides & des métaux voraces, & qui réunit, avec ces qualités, la force &

la dureté du fer. Des raisons très-sages ont déterminé le ministere d'Espagne à interdire l'exploitation des mines de platine, & à en défendre le commerce; mais les connoissances que la chymie nous donne actuellement sur ce métal, ne permettent plus de craindre les abus qu'on en pouvoit faire, & donnent lieu d'espérer qu'il sera dorénavant plus facile de se procurer ce métal, & par-là de tenter de nouvelles expériences.

---

## *SUR les Argilles & sur la fusibilité de cette espece de terre avec les terres calcaires.*

LES terres argilleuses & les terres calcaires qui, exposées séparément à l'action du feu, ne se fondent point, ont cette propriété singuliere, que mêlées ensemble dans certains rapports, elles se servent mutuellement de fondant.

Cette remarque qu'on doit au célebre chymiste M. Pott, ne paroît avoir éprouvé jusqu'ici aucune contradiction, & le nouveau travail de M. Macquer sur ce même objet, ne tend point à en infirmer la vérité, au contraire c'en est une confirmation; mais une confirmation qui, en fixant le véritable sens dans lequel on doit prendre la proposition de M. Pott, resserre l'étendue des conséquences, que ce savant chymiste a tirées de ses expériences, & généralise celles-ci.

Quoique M. Pott ait énoncé d'une maniere générale la proposition dont nous venons de parler, il ne paroît pas cependant qu'il ait examiné plus d'une espece d'argille. M. Macquer a cru devoir compléter cette partie des recherches de M. Pott, tant pour connoître jusqu'où s'étend cette propriété, que pour déterminer le nombre des terres argilleuses absolument réfractaires.

Il paroît que le nombre de ces dernieres est assez petit en comparaison du nombre total des différentes especes d'argille : de plus de huit cents échantillons de ces sortes de terres, il ne s'en est trouvé dans l'examen qu'en a fait M. Macquer, qu'environ cinquante qui aient résisté à l'action du feu; toutes les autres se sont fondues, ou ont donné des signes d'une disposition très-prochaine à la fusion.

Comme les argilles réfractaires sont d'une grande utilité dans la chymie & dans les arts, M. Macquer a cru devoir donner une description détaillée des caracteres de celles qu'il a examinées; cette partie de son mémoire est d'autant plus utile, qu'à l'histoire des différens phénomenes que ces argilles présentent par l'action continuée du feu, M. Macquer ajoute une indication de leurs usages & de plusieurs de leurs propriétés, dont les artistes, dans la plus grande partie des manufactures, font un très-grand mystere.

Toutes ces argilles ont résisté à la plus violente action du feu qu'on ait pu leur appliquer : quelques-unes d'entr'elles exigent un feu considérable pour être cuites, c'est-à-dire, pour acquérir la dureté du caillou; d'autres

avec plus de facilité à être cuites, quoique sans donner signe de fusion, se changent en une espece de porcelaine, dont la cassure est lisse, compacte & luisante, mais sans blancheur.

Parmi les argilles réfractaires, ainsi que parmi celles qui sont fusibles, il n'en est aucune absolument pure : toutes sont mêlées d'une quantité plus ou moins grande de sable, de mica & d'autres matieres étrangeres ; mais on parvient à séparer assez exactement ces matieres, ou du moins leurs parties les plus grossieres, par le lavage. Il n'en est pas de même d'une terre jaune ferrugineuse, dont elles sont toutes tachées ; le lavage ne fait que la mêler plus intimement avec la partie argilleuse ; il faut l'enlever grain à grain.

Pour s'assurer que la fusion des terres argilleuses par les terres calcaires n'étoit point l'effet des matieres étrangeres, il convenoit avant tout de les purger de ces matieres, ou au moins de ce qu'il y en avoit de plus sensible. Après avoir pris cette précaution, M. Macquer exposa au feu de son fourneau différens mêlanges d'argilles & de terres calcaires : tous sont entrés en fusion, les uns d'une maniere plus complete que les autres, mais tous de maniere à ne laisser aucun doute sur ce que la proposition que M. Pott avoit avancée d'après l'examen d'une seule espece d'argille réfractaire, ne fut applicable à toute espece. Au reste, les terres calcaires ne sont pas les seules terres réfractaires, qui, combinées avec les argilles réfractaires, communiquent à ces dernieres la propriété qu'elles n'ont ni l'une ni l'autre, la fusibilité. Les gypses, les différentes pierres à plâtre ou albâtres gypseux, les sélénites, plusieurs spaths, ont encore donné à M. Macquer les mêmes résultats.

Mais comment deux matieres qui ne sont fusibles ni l'une ni l'autre, deviennent-elles fusibles l'une par l'autre ? c'est ce que M. Pott n'a point expliqué. Il est difficile, dit M. Macquer, d'être le témoin continuel d'un phénomene aussi singulier, sans être tenté d'en rechercher la cause.

Les premiers soupçons de M. Macquer tomberent sur l'acide vitriolique, que l'on sait être contenu en assez grande quantité dans les argilles, & cette idée étoit en effet assez spécieuse. L'acide vitriolique est une substance saline, & toute substance saline est fusible ; ce raisonnement sembloit encore confirmé par l'expérience : les mélanges d'argille avec les gypses & les sélénites qui contiennent l'acide vitriolique, avoient donné des signes d'une plus grande fusibilité, que les mêlanges d'argille avec les terres calcaires.

Quelle que vraisemblable que fut cette idée, M. Macquer fut obligé de l'abandonner peu de temps après l'avoir conçue : elle se trouvoit contraire à une expérience de M. Pott, par laquelle il paroît constant que les argilles qui ont été exposées à l'action d'un feu violent, se fondent avec la craie aussi facilement que les argiles crues ; ce qui, dans la premiere opinion de M. Macquer, n'auroit pas dû avoir lieu, puisque l'action du feu a dû enlever aux argilles une bonne partie de leur acide vitriolique. M. Macquer répéta néanmoins cette expérience, & y en ajouta une autre, non moins concluante contre sa premiere idée : il fit bouillir plusieurs ar-

CHYMIE. *Année 1758.*

gilles dans une forte lessive d'alkali fixe ; cette opération, qui tendoit à leur enlever l'acide vitriolique, n'a point empêché que par leur mêlange avec la craie, elles n'aient fondu avec la même facilité que sans cette préparation.

Quoique ces expériences ne prouvent pas rigoureusement que l'acide vitriolique ne contribue en rien à la fusion des argilles par les terres calcaires, elles ne permettent pas néanmoins de regarder cet acide comme la cause principale de la fusion. M. Macquer convaincu par ses expériences, qu'il falloit rapporter ce phénomene à une autre cause, tenta de nouvelles recherches ; elles ne l'ont pas conduit, il est vrai, à cette cause qu'il cherchoit, mais indépendamment des faits curieux & utiles qu'elles lui ont offerts, il en a recueilli une vérité qu'il n'étoit pas facile de soupçonner ; c'est que la question n'est pas d'expliquer comment les argilles réfractaires sont fusibles avec les terres calcaires, mais comment l'argille pure, les sables réfractaires & les terres calcaires, toutes matieres qui non-seulement sont réfractaires, prises séparément, mais qui le sont encore, prises deux à deux ; comment, dis-je, ces trois matieres mêlées en certaines doses deviennent néanmoins fusibles.

Voici un précis des observations qui ont conduit M. Macquer à cette découverte singuliere. 1°. Nous avons observé ci-dessus que les argilles, telles qu'on les trouve dans les fouilles, contiennent beaucoup de matieres hétérogenes, principalement du sable ; il est vrai qu'on parvient à les en dégager par le lavage, mais ce moyen ne suffit que pour purger les argilles du sable le plus grossier, les parties les plus fines restent, & elles y sont en très-grande quantité. 2°. Si on met digérer dans un acide, principalement dans l'acide vitriolique, une masse d'argille, cet acide ne dissout que la partie argilleuse proprement dite, & non le sable ; c'est donc un moyen de dépouiller les argilles des sables qui leur sont unis, & d'avoir par conséquent l'argille pure. 3°. La dissolution de la terre argilleuse proprement dite, par l'acide vitriolique, donne un sel crystallisable, qui n'est autre chose que l'alun ; d'où il résulte que la base de l'alun est l'argille pure elle-même, & exempte de mêlange avec le sable.

Cette derniere proposition qui est très importante, est encore assez récemment connue ; ce n'est que depuis fort peu de temps qu'on connoît la nature de la terre de l'alun, & cette découverte qu'on doit principalement à Mrs. Hellot & Geoffroy, & plus particuliérement au premier, a été confirmée depuis par les expériences des plus habiles chymistes.

D'après les notions que nous venons d'exposer, M. Macquer a repris en entier les expériences qu'il avoit faites sur les argilles purgées seulement par les moyens dont nous avons parlé plus haut, & les a faites de nouveau sur la terre de l'alun, c'est-à-dire, sur l'argille pure : cette terre exposée au feu a manifesté plusieurs propriétés semblables à celles qu'on avoit déjà observées dans des argilles moins pures ; elle est naturellement d'un blanc assez beau, mais elle conserve difficilement cette couleur, elle se charge avidement des parties grasses, & par conséquent colorantes, des corps auxquels elle touche : exposée au feu, elle noircit d'abord, rede-

vient blanche ensuite; & par l'action d'un feu plus violent elle prend successivement différentes couleurs : cette propriété qui indique une disposition à se combiner avec le principe de l'inflammabilité, donne lieu, comme l'observe M. Macquer, de soupçonner un rapport assez prochain entre les terres argilleuses & les terres des métaux.

Toutes les argilles, par quelques différences qu'elles se fassent connoître dans l'état où on les trouve en terre, ont toutes pour base, pour matiere propre, cette terre d'alun dont nous venons de parler, & lorsqu'elles sont purgées de toute matiere étrangere, elles sont toutes réfractaires; mais ce qui mérite attention & caractérise le travail de M. Macquer, & le différencie de celui de M. Pott, c'est qu'elles ne sont plus fusibles avec les terres calcaires. Le mêlange de ces deux terres a résisté à toutes les épreuves auxquelles M. Macquer l'a soumis, soit en variant les terres argilleuses & les rerres calcaires, soit en variant les rapports des doses qui entroient dans le mêlange.

On voit par-là qu'il restoit dans la proposition de M. Pott une obscurité qu'il étoit important de dissiper : les terres argilleuses réfractaires devenoient fusibles par l'intermede des terres calcaires; mais ce n'étoit point comme terres argilleuses, c'étoit uniquement parce que ces dernieres ne se trouvent dans les fouilles qu'avec une matiere à qui elles doivent cette propriété, & cette matiere est le sable, comme nous allons le voir.

M. Macquer exposa à l'action du feu différens mêlanges de la terre d'alun avec des terres calcaires; ces mêlanges toujours infusibles, donnoient par l'addition d'une quantité médiocre de sable avec lequel on les broyoit, des signes d'une disposition prochaine à la fusion, & si on augmentoit la dose de sable, ils entroient en une fusion complete.

Mais ce qui n'est pas moins singulier, c'est que cette dose a un *maximum :* il y a un point de saturation, un point passé lequel la fusion devient de plus en plus difficile, & enfin elle cesse d'avoir lieu, lorsque la quantité de sable ajoutée au mêlange devient quintuple de celle de la totalité des deux autres terres.

Ces propriétés du sable à l'égard du mêlange d'argille pure & de terre calcaire, se sont soutenues constamment dans les différentes combinaisons que M. Macquer a faites de toutes ces matieres. Le sable grossier qu'on tire par le lavage d'une terre des environs de Nevers, s'est particuliérement distingué des autres, par une fusibilité très-grande qu'il procure au mêlange.

Le grand nombre de faits que nous venons de rapporter, nous force d'en passer sous silence beaucoup d'autres non moins curieux, non moins utiles.

Si la découverte de la cause du fait principal n'a point été le fruit des recherches de M. Macquer, il a eu en cela un sort fort commun parmi les savans; mais les vérités qu'il a saisies sur la route, le dédommagent sans doute de n'avoir pas vu ce que peut-être bien d'autres après lui ne verront pas non plus.

CHYMIE.

*Année 1759.*

## SUR L'ALUN.

Hist. COMME l'essence des corps nous est entiérement inconnue, ce n'est que de l'expérience que nous pouvons apprendre leurs propriétés; encore plusieurs de ces propriétés sont-elles souvent si cachées, qu'elles nous échappent lorsque nous considérons uniquement les corps en eux-mêmes. Il faut des mêlanges, des combinaisons multipliées des substances les unes avec les autres, pour en developper les propriétés; il semble ici que les mêlanges soient comme des instrumens physiques qui nous rendent ces propriétés sensibles; à-peu-près comme en méchanique, les leviers combinés nous font appercevoir des mouvemens, des effets, qui sans eux nous auroient échappé. Il arrive de-là qu'en combinant successivement une substance avec d'autres substances qui nous paroissoient sensiblement les mêmes, nous sommes tout étonnés de voir qu'il en résulte des mixtes tous différens, & combien nous nous trompions en regardant ces substances comme identiques; c'est ce qui arrive tous les jours dans la chymie, & qui fait souvent le tourment du chymiste qui veut s'assurer d'un fait.

La base de l'alun sembloit avoir tant de rapport avec les terres absorbantes, que quand on commença à analyser ce sel, on crut devoir ranger cette base dans la classe de la chaux, de la craie & des autres terres absorbantes ordinaires; mais on apprit bientôt qu'elle en différoit beaucoup, puisque ces substances combinées avec l'acide vitriolique donnoient des sélénites ou des sels pierreux, absolument différens de l'alun. Et comme souvent ce qu'on avoit cru aisé, paroît plus difficile à mesure qu'on l'approfondit, les plus habiles chymistes après beaucoup de travaux sur l'alun, ont trouvé que la nature de sa base est une de ces énigmes chymiques très-difficiles à dévoiler: cependant comme il ne peut résulter que des choses très-intéressantes d'une connoissance plus approfondie de cette base, M. Fougeroux a entrepris de l'examiner. Cet examen, comme on peut bien l'imaginer, peut être fait de cent façons différentes, selon les différentes vues que l'on se propose: mais M. Fougeroux s'est principalement appliqué à la combinaison de différentes substances avec l'acide vitriolique, pour découvrir s'il en résulteroit un sel neutre, semblable en tout ou en partie à celui de l'alun. C'est en conséquence qu'il a fait sur cette matiere un travail assez étendu, dont il se propose de rendre compte dans la suite; mais en attendant, il en a détaché quelques faits qui font l'objet principal du mémoire dont nous parlons.

L'acide vitriolique paroît avoir moins d'affinité avec la base de l'alun qu'avec plusieurs autres substances qui se rencontrent dans les entrailles de la terre: ce fait, qui est une exception à la table des affinités de M. Geoffroy, & qui avoit été déja remarqué par M. son frere, paroît confirmé par les observations de M. Fougeroux. Ayant fait une lotion de laves & de certaines pyrites ferrugineuses qui avoient fleuri à l'air, pour retirer le vitriol

CHYMIE. *Année 1759.*

vitriol & l'alun que ces ſubſtances contenoient, M. Fougeroux fut ſurpris qu'ayant verſé de l'acide vitriolique ſur les terres qui étoient reſtées après, il lui vint de nouveaux cryſtaux d'alun : cette expérience lui fit imaginer que dans la formation des pyrites, l'acide vitriolique ſe jettant ſur les parties ferrugineuſes, laiſſoit une portion de la terre de l'alun ſans acide, & qu'ainſi, auſſi tôt qu'on lui en préſentoit on obtenoit des cryſtaux de ce ſel. Ce fait & d'autres font penſer à M. Fougeroux que l'acide vitriolique s'unit plus facilement avec le fer qu'avec la terre de l'alun ; mais que ſon union avec celle-ci eſt plus intime, & cede moins facilement à l'action de l'eau : d'autres expériences lui ont encore appris que les ſels alkalis & d'autres terres calcaires abſorbantes ont plus d'affinité que la baſe de l'alun avec l'acide vitriolique. Une circonſtance curieuſe que M. Fougeroux a obſervée dans ces différentes expériences, c'eſt que les cryſtaux de l'alun régénéré, ſe cryſtalliſent plus ou moins facilement, ſelon la doſe de l'acide vitriolique, relativement à la baſe de l'alun ; d'où il tire la raiſon d'une difficulté que M. Margraff a rencontrée dans la cryſtalliſation de l'alun régénéré. En effet, ce ſavant chymiſte dit, qu'il a trouvé une matiere gommeuſe qui s'oppoſoit à cette cryſtalliſation, & qui l'obligeoit à joindre un peu de ſel alkali, pour dégraiſſer cette terre & faciliter la cryſtalliſation : mais, comme M. Fougeroux l'obſerve, il paroît que cette difficulté tenoit à ce que le rapport de l'acide vitriolique avec la baſe de l'alun, n'étoit pas dans une proportion convenable, ayant rencontré dans quelques occaſions les mêmes obſtacles, qu'il a fait diſparoître en changeant la proportion des doſes. Parmi les différentes tentatives des chymiſtes ſur l'alun, pluſieurs étoient parvenus à avoir des cryſtaux de ce ſel, par la combinaiſon de l'acide vitriolique avec différentes ſubſtances, & particuliérement avec celles qui approchent des ſubſtances bolaires & argilleuſes : mais perſonne n'avoit encore réuſſi à trouver une terre, qui ne contenant point d'alun, & ſans le ſecours d'aucun alkali, formât avec l'acide vitriolique de véritable alun, cependant c'eſt à quoi M. Fougeroux eſt parvenu. Ayant reçu quelques échantillons d'une terre fine & légere, couleur de citron, envoyée de Bretagne à l'académie, par M. Abeille, l'un de ſes correſpondans, il verſa deſſus de l'acide vitriolique, qui produiſit une efferveſcence lente & modérée, quoiqu'en excitant une chaleur fort conſidérable ; ces phénomenes, qui reſſemblent à ceux qu'on obſerve dans le mélange de l'acide vitriolique avec ſa baſe alumineuſe pour régénérer l'alun, formoient des préſomptions favorables par rapport au compoſé qui réſulteroit de l'union de ces deux ſubſtances : en effet, la cryſtalliſation s'établit dans plus de la moitié de ce mélange ; il ſe forma de beaux cryſtaux octaëdres, très-réguliers & fort gros, qui ſe diſſolvoient dans l'eau, qui avoient ſur la langue un goût aſtringent & ſtyptique, ſe bourſouffloient ſur la pelle rouge, ne tomboient point en *deliquium* à l'air, & dont on précipitoit la terre par un ſel alkali fixe ou volatil, enfin qui étoient de véritables cryſtaux d'alun. Il étoit aſſez intéreſſant d'avoir découvert une terre, qui combinée avec l'acide vitriolique, formoit de véritable alun.

CHYMIE. Année 1759.

M. Fougeroux voulut encore examiner s'il n'en trouveroit pas quelques autres, & si au cas qu'il en rencontrât, il n'observeroit pas des variétés dans la cryſtalliſation des ſels, qui, ayant des baſes différentes, auroient cependant les mêmes propriétés en général que l'alun. Il ſemble, ſelon les auteurs qui ont parlé de ce ſel, que ſa cryſtalliſation naturelle, c'eſt-à-dire celle que l'on obtient après l'avoir diſſous, par l'évaporation des ſubſtances qui les contenoient, varie beaucoup; tantôt on a des cryſtaux de ce ſel qui ſe ſéparent par feuillets; tantôt on en a qui ſont ſous la forme d'aiguilles & fines comme des cheveux; quelquefois ces ſels reſſemblent à une éponge, à de la farine, &c. mais quoi qu'il en ſoit, la plupart de ces auteurs s'accordent dans la deſcription d'un alun en filets, auquel on a donné en conſéquence le nom d'*alun de plume*, & qui differe beaucoup par ſa cryſtalliſation de l'alun ordinaire. La forme de cet alun, qui eſt très-rare, a été cauſe que quelques naturaliſtes l'ont confondu avec l'amiante, quoique les caracteres de ces deux ſubſtances ſoient entiérement différens. Cependant comme leur erreur pouvoit avoir quelque fondement, M. Fougeroux penſa, que conformément à ſes vues, il ne devoit pas négliger d'examiner ce qui réſulteroit, & en combinant l'acide vitriolique avec l'amiante, & en le combinant avec la pierre griſe qui lui donne naiſſance. La premiere combinaiſon n'offrit rien de remarquable; mais la ſeconde fournit un fait intéreſſant : au bout d'un certain temps, preſque toute cette terre griſe de l'amiante ſe trouva changée en cryſtaux, qui avoient la forme d'un parallélipipede alongé ou de priſmes carrés à vives arêtes, terminés par une pyramide très-différente de celles qu'on obſerve dans la cryſtalliſation de l'alun ordinaire. Cependant cet alun artificiel, excepté la forme de ſes cryſtaux, paroiſſoit avoir les mêmes caracteres que l'alun, ſe bourſoufflant ſur les charbons, & y dépoſant une terre. De plus on précipitoit ſa terre par un alkali comme celle de l'alun, la ſeule différence que M. Fougeroux obſerva dans cette expérience, c'eſt que cette terre étoit plus griſe que celle de l'alun qu'on retire par le même moyen; enfin il ſembloit à tous égards que ce ſel qu'il avoit obtenu étoit de véritable alun de plume, quoiqu'il n'oſe pas aſſurer poſitivement que c'en étoit. Si la baſe de l'alun a été juſqu'ici une énigme pour les chymiſtes, comme nous l'avons dit, c'eſt avoir fait un pas avantageux vers ſa ſolution, que d'avoir découvert une terre qui donne avec l'acide vitriolique le même ſel, & une ſubſtance qui, combinée avec le même acide, donne encore un ſel fort ſemblable à celui d'une autre eſpece d'alun : la premiere terre n'étant peut-être pas très-rare, on ſera plus à portée d'en faire l'analyſe que de la baſe de l'alun, & un haſard heureux y fera peut-être reconnoître quelque propriété, par laquelle on en découvrira la nature avec plus de facilité.

CHYMIE.

*Année 1759.*

## *SUR L'ETHER ACÉTEUX OU DU VINAIGRE.*

Hist.

CETTE année, M. le comte de Lauraguais lut un mémoire, qu'il a fait imprimer depuis, sur l'éther acéteux ou du vinaigre; l'éther est aujourd'hui une liqueur assez connue; on sait que c'est le résultat d'une certaine combinaison de l'acide vitriolique avec de l'esprit de vin; on sait encore qu'on fait une liqueur, qui en général a les mêmes propriétés, en combinant l'acide nitreux avec cet esprit; c'est-à-dire qu'on fait de l'*éther nitreux*. Mais jusqu'ici il ne paroît pas qu'on eût tenté avec succès de faire un éther avec l'acide radical ou du vinaigre, quoique cet acide ait du rapport avec celui du nitre; c'est ce que M. le comte de Lauraguais a entrepris, & où il a réussi. On croiroit peut-être qu'il suffisoit de penser à faire cette tentative pour parvenir à avoir cet éther, mais la chose comportoit d'autres difficultés. Il falloit trouver un tour de main, si cela peut se dire, tel qu'il en pût résulter une combinaison de l'acide radical avec l'esprit de vin; & ce tour de main étoit fondé sur la nature de l'acide radical : car cet acide n'ayant pas le phlogistique de l'acide nitreux, a besoin d'un certain degré de chaleur pour pouvoir se combiner avec l'esprit de vin; & c'est ce que M. le comte de Lauraguais a découvert. Ayant mêlé parties égales d'acide, du vinaigre & d'esprit de vin; & s'étant servi de l'appareil dont on se sert ordinairement pour faire l'éther, il fit promptement bouillir le mêlange, pour suppléer par cette chaleur, comme nous avons dit, au phlogistique qui manque à cet acide; cet expédient lui réussit si bien que l'éther monta presqu'aussi-tôt; c'est-à-dire qu'après une premiere liqueur, qui n'est presque que de l'esprit de vin uni à un peu d'acide, on eut de l'éther : après cette distillation, il resta du vinaigre radical; qui, combiné de nouveau avec de l'esprit de vin, lui redonna, par une nouvelle distillation, de nouvel éther; tellement qu'en répétant plusieurs fois cette opération, on peut épuiser l'acide au point qu'il ne reste plus dans les vaisseaux qu'une trace charbonneuse. Cet éther a la plupart des propriétés des deux autres; il en a la volatilité & l'inflammabilité; appliqué sur la main il y excite comme eux un sentiment de froid très-vif à mesure qu'il s'évapore, & présente tous les autres phénomenes de refroidissement qui dépendent de la prompte évaporation. Il dissout les huiles, les résines, comme ces éthers; il dissout de même la cire & sa partie colorante jaune, une légere portion du sel sédatif & de la gomme copal : il n'est point à la vérité coloré comme l'éther nitreux, mais il répand comme lui une odeur qui caractérise son acide; & lorsqu'on sature de l'eau avec cet éther, celui qui est de trop ou en excès s'en sépare en globules comme l'éther nitreux. On n'aura peut-être pas de peine à croire que l'éther acéteux est plus miscible à l'eau que l'éther vitriolique; mais ce qu'on ne se persuadera pas si facilement, c'est qu'il est plus pesant, ce qui est réellement fort singulier; il se pourroit bien que

CHYMIE.

*Année 1759.*

ce fût à cette différence de pesanteur spécifique de ces deux éthers que tient un fait que M. le comte de Lauraguais rapporte. Si l'on verse sur une dissolution très-concentrée de fer ou de cuivre par l'acide nitreux, de l'éther acéteux, quoiqu'il surnage plusieurs jours sur cette dissolution, sans prendre un seul atôme de ces substances métalliques, aussi-tôt qu'on agite le mêlange, cet éther se mêle avec la dissolution, tandis que l'éther vitriolique, qui reste à la vérité de même sur la liqueur, sans dissoudre aucune des parties métalliques, ne s'y mêle jamais, quoiqu'on agite la dissolution; on observe encore que si on verse une partie d'esprit de nitre fumant sur trois parties de l'éther acéteux, & que l'on distille & que l'on cohobe ce mêlange, on a une liqueur qui prend la couleur, le goût & l'odeur de l'éther nitreux; mais qu'on ne peut avoir un résultat semblable, c'est-à-dire de l'éther vitriolique, en employant de la même façon l'acide vitriolique: au reste, on a deux fois plus d'éther acéteux que d'éther vitriolique, pour la même quantité d'acide & d'esprit de vin.

M. le comte de Lauraguais parle encore dans le mémoire dont nous rendons compte, des différentes tentatives infructueuses qu'il a faites pour faire de l'éther marin, & il rapporte là-dessus un très-grand nombre d'expériences. Mais, comme en physique nous ne connoissons les choses qu'*à posteriori*, ou que d'après les faits, on ne peut jamais affirmer qu'un certain fait, une certaine opération n'est pas possible, à moins qu'on ne puisse démontrer qu'il y a contradiction dans les causes nécessaires pour les produire, & quoique l'acide marin ait très-peu de rapport avec les huiles, propriété très-nécessaire cependant, selon M. le comte de Lauraguais, pour former de l'éther, on trouvera, ou l'on a peut-être déjà trouvé quelque moyen de combiner cet acide avec l'esprit de vin, de maniere qu'il en résulte un éther.

*Hist.* CETTE année, l'académie fit faire par des commissaires (*a*) l'examen de la poudre ou des dragées anti-vénériennes du sieur Keyser, & voici à quelle occasion.

Ces dragées faisoient beaucoup de bruit par les cures singulieres qu'on leur attribuoit; & comme dès qu'un remede s'annonce avec quelqu'éclat, le public ne peut rester indifférent sur son compte, les uns l'exaltoient comme un remede précieux, les autres le décrioient au contraire comme dangereux, prétendant qu'il contenoit du sublimé corrosif: cependant M. le Maréchal duc de Biron qui avoit établi un hôpital pour que le sieur Keyser y traitât avec ses dragées des soldats du régiment des gardes françoises, & qui, pendant quatre ans en avoit vu des effets très-avantageux, desiroit que le public apprît par un analyse exacte & authentique de ces dragées, combien le soupçon qu'il y entroit du sublimé corrosif étoit injuste & mal fondé: c'est pourquoi il écrivit une lettre à M. le duc de Chaunes pour être communiquée à l'académie, où il témoignoit le desir qu'il avoit qu'elle

(*a*) Mrs. du Hamel, Hellot, Bourdelin & de Montigny.

CHYMIE.

Année 1759.

en fit faire l'analise, pour décider de ce qu'elles contenoient. L'académie ayant nommé en conséquence des commissaires, on leur remit un paquet cacheté & signé par M. Boyer, doyen de la faculté de médecine de Paris, & sur lequel étoit écrit : *poudre mercurielle, dont on forme les dragées anti-vénériennes de M. Keyser, dont on se sert à l'hôpital de M. le maréchal duc de Biron, pour le traitement des soldats du régiment des gardes-françoises, laquelle poudre m'a été remise audit hôpital par le sieur de Saint-Martin, sergent dudit régiment, qui est chargé de l'administration & de la distribution dudit remede, & m'a certifié en présence de mondit seigneur le maréchal de Biron, que cette poudre est la seule dont on compose les dragées.*

On remit pareillement aux commissaires une petite boîte cachetée, contenant des dragées du sieur Keyser, qui étoit signée de même par M. Boyer, & qui avoit cette étiquette : *pillules de M. Keyser, dont on se sert à l'hôpital établi par Mgr. le maréchal duc de Biron.*

Toutes ces précautions étoient absolument nécessaires pour que les commissaires fussent assurés que la poudre qu'ils examineroient étoit bien exactement la même que celle dont se sert le sieur Keyser, & dont il fait usage dans l'hôpital de M. le maréchal duc de Biron.

Les commissaires rassemblés ayant ouvert le paquet, ils en tirerent deux autres non cachetés, sur chacun desquels étoit écrit : *préparation mercurielle de M. Keyser, prête à mettre en dragées anti-vénériennes*; ils ouvrirent ces paquets, & ils y trouverent une poudre de couleur isabelle matte, s'attachant aux doigts, & pesant presque une fois moins qu'un même volume de sublimé corrosif; c'est-à-dire que sa pesanteur spécifique étoit presque la moitié moindre : cette poudre blanchissoit l'or & le cuivre : ayant distillé six cents grains de cette poudre dans une cornue de verre lutée, à laquelle on avoit adapté un récipient, on n'apperçut au col de la cornue aucun sublimé salin; les vapeurs qui passoient dans le récipient étoient blanches & laiteuses, & se condensoient en un vinaigre d'odeur très-pénétrante; on en trouva une quantité pesant quatre-vingt-douze grains. Comme le mercure commençoit à monter, on ôta le récipient pour lui en substituer un autre à moitié plein d'eau, & on continua le feu; il passa dans ce second récipient quatre cent trente grains de mercure, pur, brillant & très-mobile; il resta au fond de la cornue une poudre noire pesant vingt-trois grains, il manquoit ainsi cinquante-cinq grains des six cents mis dans la cornue; mais outre les vapeurs qui s'étoient échappées, on avoit laissé tomber quelques gouttes de mercure en nettoyant le col de la cornue; on examina ensuite séparément les différens produits de la distillation, en commençant par la liqueur acide; on remarqua que son odeur étoit la même que celle d'un vinaigre très-concentré; sa seule vapeur teignoit en rouge le papier bleu, on en versa quelques gouttes sur la distillation d'argent par l'esprit de nitre; & il se forma au fond du verre une crystallisation brillante, qui fut dissoute entiérement par de l'eau ajoutée, ainsi ce n'étoit pas une lune cornée, & par conséquent ce produit acide ne contenoit pas l'acide du sel marin.

Le troisieme produit, ou le *caput mortuum*, étoit, comme il a été dit, une poudre noire, grasse, & qui ressembloit aux flocons de suie d'une lampe à l'huile : cette poudre étoit attirable par l'aimant; mais il paroissoit que les acides minéraux ne l'attaquoient pas. On mit calciner vingt grains de cette poudre dans un creuset à un feu de forge; à la premiere chaleur elle brûla comme de l'amadoue : ensuite elle se réduisit en une poudre rouge comme un beau safran de mars, & qui ne pesoit plus que quinze grains : cette poudre étoit entiérement attirable par l'aimant, & ne paroissoit pas plus, qu'avant la calcination, pouvoir être attaquée par les acides minéraux, ni par l'eau régale.

Non content de cette analyse de la poudre du sieur Keyser, on la soumit à un autre examen; on en fit bouillir cent cinquante grains dans un matras avec deux onces d'eau pure, le mêlange se gonfla & écuma beaucoup, une partie de la poudre se précipita; la liqueur filtrée encore chaude passa très-limpide & sans aucune teinte; dès qu'elle commenca à se refroidir, il se forma à sa surface une pellicule qui fournit successivement une grande quantité de crystaux neigeux & brillans; les mêmes crystaux recueillis sur un filtre, y laisserent, en séchant, une matiere semblable à celle qu'on nomme *essence d'orient* ou aux écailles de l'*able*, dont on se sert pour faire les perles fausses. Les lotions ayant été réitérées avec de l'eau bouillante, on eut encore une quantité considérable de ce sel brillant; en sorte que des cent cinquante grains de poudre noire, il ne resta que trente-quatre à trente-cinq grains d'une poudre grise; qui, après avoir été séchée, se trouva parsemée de mercure en globules.

Il suit ainsi de cette expérience & de la précédenre, que la plus grande & la principale partie de la poudre du sieur Keyser, est un *sel mercuriel*, formé de la combinaison de l'acide végétal ou du vinaigre avec le mercure : ce sel, que nous appellerons *sel mercuriel acéteux*, a été vu pour la premiere fois par Mrs. Pie & Cadet, ainsi qu'il paroît par l'examen qu'ils en avoient fait, & qu'ils ont communiqué aux commissaires.

Ce sel se décompose sans intermede; à un feu doux, il prend une couleur jaune, & à un feu plus animé, une couleur rouge; il est acidule, rougit le papier bleu, & a le goût des préparations mercurielles par les acides; on le décompose encore en versant sur sa solution, une solution de sel marin, qui occasionne un précipité blanc; ainsi l'acide du sel marin a plus d'affinité avec le mercure; que n'en a l'acide végétal. Une solution de tartre vitriolé, ayant été versée sur la solution du même *sel mercuriel acéteux*, l'acide vitriolique a quitté sa base alkaline & a précipité le mercure en turbith minéral.

Il suit encore de ces deux expériences, que le sel mercuriel de la poudre du sieur Keyser, n'est ni un sublimé corrosif, ni un mercure doux; de plus, l'esprit volatil du sel ammoniac, versé sur la même solution du sel mercuriel acéteux, donne un précipité gris-cendré, tandis que, versé sur la solution du sublimé corrosif, il donne un précipité blanc; enfin l'alkali fixe précipite en jaune citron la solution du *sel mercuriel acéteux*, pendant qu'il précipite en rouge de brique, la solution du sublimé corrosif.

On examina encore séparément les dragées ou pilules du sieur Keyser, & on trouva qu'elles avoient une odeur de vinaigre, & qu'elles étoient composées d'une poudre toute semblable à celle dont nous venons de donner l'analyse, avec une matiere mielleuse qui avoit le goût de la manne; ordinairement elles sont roulées dans du sucre en poudre.

De toutes ces expériences, les commissaires conclurent, que la poudre & les dragées, ou pilules anti-vénériennes du sieur Keyser, ne contiennent, comme on le voit évidemment, ni sublimé corrosif, ni mercure doux, ni turbith minéral, ni sel nitreux mercuriel, mais un sel formé de l'union du mercure à un acide végétal, qui est vraisemblablement l'acide du vinaigre, auquel se trouve mêlé une très-petite quantité de matiere ferrugineuse, jointe à une matiere grasse, fournie probablement par l'acide végetal.

Il seroit bien à souhaiter pour le public, que tous les remedes chymiques qui lui sont proposés, fussent examinés de cette maniere, avec cette attention & ce scrupule : il seroit sûr par-là au moins que ces remedes n'ont point de qualités dangereuses, en attendant que le temps & les expériences lui eussent appris qu'ils en ont d'utiles & d'avantageuses.

Au reste, la combinaison du mercure avec l'acide végétal n'est pas nouvelle; M. Margraff en parle dans un mémoire inséré dans les mémoires de l'académie de Berlin de l'année 1746. Le *sperma mercurii* de Gnemelius, apothicaire de Tubinge, est un précipité rouge travaillé ensuite avec le vinaigre : enfin M. Hellot ayant fait en 1735 du précipité de mercure *persé*, par une opération curieuse, ce précipité fut dissous dans le vinaigre distillé; on le mit ensuite dans une cornue pour en retirer le vinaigre, & l'on eut des crystaux salins mercuriels; mais comme on les fit chauffer pour les avoir plus secs, ils se revivifierent en mercure coulant.

CHYMIE.

*Année 1760.*

Hist.

## *SUR LA NATURE DE LA BASE DE L'ALUN.*

LORSQUE les premiers principes d'une ſcience ont été une fois établis & que les connoiſſances qu'on y a acquiſes ſe trouvent portées à un certain degré de perfection, celles qu'on y réunit dans la ſuite ne viennent que lentement; elles ne naiſſent pour l'ordinaire, que des recherches combinées de pluſieurs hommes éclairés; & il arrive même quelquefois qu'on ne les doit qu'au haſard: convenons cependant qu'il faut du génie & avoir accumulé un grand nombre d'obſervations pour ſaiſir des vérités d'un certain ordre que le haſard préſente, & pour voir d'un coup d'œil ce qu'elles ont de nouveau dans l'enchaînement des connoiſſances qui en dépendent.

Le mémoire de M. Baron, dont nous allons donner une courte analyſe, nous a conduit à cette réflexion, & il ſeroit difficile de citer un ouvrage où elle eût une plus juſte application.

L'uſage des ſels eſt fort commun dans les arts & métiers; celui de la teinture tire ſur-tout de grands avantages de l'alun; ce ſel augmente l'éclat de pluſieurs couleurs & aſſure la ſolidité de quelques autres. Il ſemble que la véritable compoſition d'une ſubſtance auſſi utile devroit être parfaitement connue, tant pour le progrès de la phyſique que pour un uſage peut-être plus étendu de ce ſel, ou un emploi plus avantageux dans les circonſtances où l'on s'en ſert.

Cependant les plus habiles chymiſtes ne l'ont conſidéré pendant longtemps que d'une maniere aſſez ſuperficielle: l'autorité des premiers a réglé le ſentiment de ceux qui les ont ſuivis, & d'un commun accord ils ont regardé l'alun comme un ſel neutre compoſé de l'acide vitriolique, combiné avec une terre abſorbante de la nature de la chaux ou de la craie.

S'ils ne ſe trompoient pas en faiſant entrer l'acide vitriolique dans la compoſition de ce ſel, ils étoient dans l'erreur en donnant pour baſe à cet acide une terre calcaire ou crétacée. M. Margraff n'a point adopté l'opinion commune à ce ſujet: après s'être procuré, par la voie de calcination ou de précipitation, une grande quantité de la baſe de l'alun, il l'a combinée avec différentes ſubſtances, & eſt parvenu à prouver que cette terre n'a aucune des propriétés de la chaux ni de la craie. C'étoit, nous l'avouons, un premier pas à faire pour parvenir à la vérité, dès que le préjugé dominoit & auroit pu arrêter les recherches; mais le réſultat des expériences de M. Margraff ſe borne à détruire l'opinion reçue, & ne donne aucune ouverture ſur la véritable baſe de l'alun.

Quoique des expériences & des faits nouveaux ſur cette baſe ſi difficile à connoître, puiſſent faire ſoupçonner avec aſſez de fondement à M. Baron qu'il l'a entrevue telle qu'elle eſt, cependant il ne donne ſes obſervations qu'avec beaucoup de réſerve, & commence par montrer combien il eſt eſſentiel, avant que d'employer la baſe de l'alun, de l'avoir dépouillée abſolument de l'acide vitriolique, & quelles précautions il faut prendre pour l'obtenir dans toute ſa pureté.

La

La décompofition du fel ammoniac par l'intermede de la bafe de l'alun, eft une des expériences que M. Margraff a faites : M. Baron l'a répétée; mais au-lieu d'y voir l'alkali volatil fe dégager, comme il devroit naturellement réfulter de l'emploi d'une terre pure abforbante, M. Baron a remarqué au contraire avec furprife, ainfi que l'avoit obfervé M. Margraff, qu'il s'élevoit de véritables vapeurs d'efprit de fel. Toutes les précautions que prefcrit M. Margraff pour que la bafe de l'alun foit bien édulcorée, avoient été prifes par M. Baron, & en la fuppofant telle, il répugnoit qu'elle fût capable de chaffer l'efprit de fel de fa bafe volatile.

La décompofition du nitre & celle du fel marin par le même intermede de la bafe de l'alun, furent fuivies de l'effet inattendu que nous venons d'obferver; les acides nitreux & marin fe dégagerent, & l'intermede s'unit à leur bafe alkaline.

M. Baron foupçonna alors que les moyens indiqués par M. Margraff pour purifier la bafe de l'alun, n'étoient pas fuffifans, & il en devint bientôt certain, en pouffant au feu un mélange de parties égales de bafe de l'alun & de pouffiere de charbon; l'odeur fétide de foie de foufre décela l'acide vitriolique; la bafe de l'alun, quelque pure qu'elle parût, en avoit retenu une portion; l'objet importanr fut donc de réduire cette bafe à une parfaite pureté; M. Baron, après bien des réflexions & plufieurs tentatives, trouva enfin le moyen fimple d'y réuffir qui avoit échappé à M. Margraff: voici fommairement en quoi il confifte.

Lorfque la bafe de l'alun a été précipitée par l'alkali fixe & édulcorée avec foin, M. Baron fait bouillir ce précipité dans une forte leffive de cendres gravelées ou de potaffe; il laiffe enfuite dépofer le précipité, décante la leffive qui le furnage, le lave avec foin, le fait bouillir de nouveau dans de l'eau pure, verfe le tout fur un filtre, dépouille le fédiment de tout alkali fixe par des lotions réitérées, & obtient enfin une maffe blanche qu'il fait deffécher & réduit fous la molette en une poudre impalpable; ce procédé enleve à la bafe de l'alun tout l'acide vitriolique qu'elle contient : foumife en effet aux expériences qui ont été rapportées plus haut, elle conduit à des réfultats différens de ceux que nous avons vus; la décompofition n'a plus lieu, foit qu'il s'agiffe du fel ammoniac, foit qu'on emploie le nitre ou le fel marin.

La bafe de l'alun fe diffout dans tous les acides & principalement dans les acides minéraux; il réfulte de ces dernieres combinaifons, des fels vraiment alumineux qui fe bourfouflent fur les charbons ardens & affectent une cryftallifation particuliere. On doit regarder comme un phénomene digne d'attention que l'alun régénéré par l'acide marin fe cryftallife de la même façon que l'alun ordinaire ou vitriolique, & qu'il ne s'annonce aucune différence entre l'un & l'autre : M. Baron avoit déjà obfervé cette fingularité dans les favantes notes qu'il a ajoutées à la chymie de Lémeri, & il y infifte de nouveau dans la crainte que, d'après une reffemblance auffi marquée entre des fubftances différemment combinées, quelque chymifte ne regarde l'acide marin comme celui qui eft propre à l'alun, s'il lui arrive

CHYMIE. Année 1760.

jamais de trouver ce sel ainsi formé par la nature & dépouillé totalement de l'acide vitriolique, qu'on sait être constamment celui de l'alun.

La forme de ses crystaux n'est pas précisément celle que M. Geoffroy lui a donnée; si la figure octaëdre par laquelle ce chymiste caractérise les crystaux de l'alun, a lieu quelquefois, on ne doit la regarder que comme une exception & une variété; celle qu'il résulte constamment d'une crystallisation parfaite, est un polyedre terminé par quatorze faces, & dont les moindres particularités ont été considérées par M. Baron avec beaucoup de soin.

Plusieurs faits dont il faut lire les détails dans son mémoire, l'ont conduit à regarder la base de l'alun comme étant de nature métallique, & en ayant plusieurs propriétés : s'il a adopté ce sentiment c'est d'abord parce que cette base differe sensiblement des especes de terres connues, qu'elle a beaucoup d'analogie avec les terres métalliques, par le goût astringent vitriolique qu'elle prend avec les acides comme ces sortes de terres, tandis que celles qui sont proprement absorbantes, n'acquierent, par cette union, qu'une saveur plus ou moins amere : c'est encore par le rapport qu'il y a entre l'alun & les vitriols qu'on tire pour l'ordinaire de la même mine, mais ces indictions si bien fondées ne sont pas précisément ce qui a porté M. Baron à soupçonner un principe métallique dans la base de l'alun; un fait curieux & dû au hasard, a fixé ses idées sur ce point de chymie; & il étoit bien capable, par sa nouveauté, d'attirer l'attention d'un physicien qui étoit déjà sur la voie pour saisir les conséquences où il menoit. M. Baron conservoit dans du papier de l'alun régénéré par l'acide nitreux : après un certain temps l'alun se trouva humide, quoique tenu dans un lieu sec, & l'enveloppe étoit humectée. M. Baron remit cet alun dans un autre papier, & jetta au feu l'ancienne enveloppe; la flamme qui s'en éleva étoit d'une belle couleur verte. M. Baron y reconnut, avec surprise, le principe colorant qui est une des propriétés essentielles du sel sédatif : l'expérience répétée plusieurs fois fut suivie du même effet, & il eut lieu encore à l'égard de toutes les especes d'alun régénéré. La flamme verte s'annonçoit constamment, un phenomene aussi inattendu trouvoit une explication plausible dans l'opinion où sont plusieurs chymistes, que les couleurs tirent leur origine des particules métalliques extrêmement divisées; & sur ce fondement M. Baron se crut suffisamment autorisé à soupçonner que la base de l'alun tient un principe métallique, ou est totalement tel par sa nature.

Le point décisif eût été sans doute de faire la réduction de cette base, & de la convertir en métal ou demi-métal; mais les tentatives que M. Baron a faites sur cela, ont été sans succès. Il n'en doit pas résulter cependant plus de difficultés sur le fond de son opinion; les fleurs d'antimoine ont été regardées pendant long-temps comme irréductibles, tandis qu'il est facile aujourd'hui de leur rendre tout leur éclat métallique; & M. Pott nous a appris à revivifier les fleurs du zinc, qu'on avoit désespéré avant lui de faire revenir à leur premier état : ainsi, quelque jour, par une circonstance heureuse & une manipulation qui pourra ne pas avoir pour objet

précis la réduction de la base de l'alun, jouira-t-on peut-être de cet avantage, ou au moins sera-t-on averti des moyens simples de l'obtenir.

CHYMIE.

*Année 1760.*

On ne connoît point encore parfaitement quelle est la base du sel sédatif : il sembleroit cependant, d'après une expérience nouvelle de M. Baron, que la base de ce sel seroit la même que celle de l'alun, ou y auroit un rapport bien décidé ; & c'est encore ici le fruit de la sagacité de M. Baron, au moment où il sort un fait intéressant du milieu d'autres, qui paroissent être l'objet unique de son attention. Il projettoit un jour dans un creuset rougi au feu parties égales de borax & de salpêtre raffiné ; le mêlange se gonfla. M. Baron y ajouta du charbon en poudre, & sur le champ il se fit une violente fulguration : il continua de jetter du charbon en poudre sur le mêlange jusqu'à ce que la fulguration eût cessé ; après un feu très-vif & long-temps soutenu, M. Baron laissa refroidir le creuset, il y trouva une masse dure composée de couches bleuâtres, & ayant une saveur très-caustique ; il en fit la dissolution dans de l'eau commune, & eut pour dépôt une matiere charbonneuse mêlée d'une grande quantité de terre blanche, friable entre les doigts, & absolument insipide ; l'acide vitriolique versé sur cette terre y produisit une grande effervescence, & au grand étonnement de M. Baron, ce mêlange avoit la saveur de l'alun ; les crystaux qu'il en tira, après l'avoir étendu dans beaucoup d'eau, avoient aussi un goût stiptique & alumineux ; placés sur un charbon ardent, ils se gonflerent comme l'alun, & laisserent une terre insipide. N'est-il pas naturel de penser que la terre alumineuse qui s'annonce dans cette expérience, ne pouvant être le produit de l'opération du nitre fixé par les charbons, est une suite de la décomposition du sel sédatif? D'ailleurs, ce qui rapproche beaucoup l'alun du sel sédatif, quant à leur base, c'est, comme nous l'avons observé, la propriété singuliere de se boursoufler sur les charbons ardens, qui est commune, tant à cette premiere substance qu'au borax, d'où sort le sel sédatif ; la base du sel marin, autre principe du borax, n'a rien de la terre de l'alun, & si, d'après les expériences délicates de M. Baron, on est forcé de reconnoître cette terre dans la décomposition du borax, il faut nécessairement qu'elle soit attachée au sel sédatif.

CHYMIE.

*Année 1760.*

Hist.

## *Sur les Essais des matieres d'Or et d'Argent.*

Les arts qui tiennent à des matieres précieuses, telles que l'or & l'argent, méritent une attention particuliere; & ce n'est pas toujours se former un objet de pure curiosité que de tourner ses vues du côté de la perfection dont ils sont susceptibles. L'application qu'on y donne devient sur-tout intéressante, s'il s'agit de ne rien perdre de ces métaux dans les épreuves qu'on leur fait subir, & d'en fixer la juste valeur. L'essai des matieres d'or & d'argent est une opération assez délicate par laquelle on constate leur titre, & l'on reconnoît quelle est la quantité d'alliage que les unes ou les autres contiennent. Quoique ce travail soit généralement connu, & qu'au premier coup-d'œil il ne paroisse demander qu'une certaine dextérité & un peu d'attention, cependant il a des difficultés dont on ne s'apperçoit bien, que lorsqu'on veut le porter à une précision rigoureuse, & à une constante égalité dans l'établissement du titre des matieres qui sont absolument les mêmes. Outre les variétés dans lesquelles les essayeurs sont sujets à tomber, en ne prenant pas toutes les précautions qui dépendent d'eux, M. Tillet a remarqué qu'il y a encore dans leur art une imperfection dont ils ne sauroient se garantir: elle est attachée en effet à leur méthode, quoique la meilleure qu'on connoisse; & si l'on ne s'y est pas rendu attentif jusqu'ici, c'est sans doute parce qu'ayant lieu constamment, elle ne paroît pas influer sur l'opération.

Le défaut de précision attaché au moyen ordinaire d'établir le titre des matieres devient frappant, lorsqu'on réfléchit sur un fait que M. Tillet donne pour certain, & n'hésite point à regarder comme inhérent à la méthode des essayeurs. Ce fait, dont on ne s'étoit point occupé jusqu'à ce moment, consiste en ce que *les essais de l'or, & sur-tout ceux de l'argent, sont toujours rapportés au-dessous du titre réel, du degré de fin intrinseque de ces matieres*, lors même que l'opération a été faite avec toute l'exactitude que le meilleur artiste peut y apporter.

Dans la surprise où l'on se trouvera, en considérant toute la conséquence d'une telle erreur, & comment il est arrivé qu'elle soit échappée à la sagacité des plus habiles métallurgistes, on demandera par quelle voie elle a été constatée, & mise dans toute l'évidence qu'exige un point aussi important. M. Tillet répond à cela par l'exposé simple d'une expérience qu'un grand nombre d'essayeurs ont faite, sans s'appercevoir de la conséquence qu'il en falloit tirer. Les matieres d'argent perdent toujours un peu de leur matiere propre dans l'opération de l'essai, à quelque degré de finesse qu'on les ait portées auparavant. Le bouton même d'essai, qui est la petite portion de matiere affinée, d'après laquelle on fixe le titre, en la supposant parfaitement pure, ce bouton, net & brillant, diminue de poids chaque fois qu'il passe par l'épreuve de la coupelle, & disparoît enfin tout entier, si l'on réitere l'opération autant de fois qu'il le faudra pourvu qu'il n'en reste aucun vestige.

Comment seroit-il possible qu'une matiere d'argent, dans laquelle il entre une certaine quantité d'alliage, & qu'on essaie pour la premiere fois, n'éprouvât pas quelque diminution, quant au métal précieux, puisque l'argent le plus pur perd quelque chose de sa masse chaque fois qu'on le met à l'épreuve, & souffre ce déchet, tant à raison de son poids, qu'à proportion de la quantité de plomb qu'on emploie pour l'essai. Il semble même que la dissipation totale de l'alliage dans l'essai des matieres où il est entré du cuivre, doit faciliter la perte, plus ou moins sensible, qu'on observe sur le métal précieux, & l'augmenter peut-être jusqu'à un certain point. Si l'on suppose donc que le bouton d'essai qui résulte d'une opération, où l'on aura mis à l'épreuve une matiere d'argent alliée, ne représente pas toute la portion du *fin* qui étoit contenue dans l'échantillon de cette matiere qui avoit été pris pour l'essai; on sera forcé de conclure que la fixation du titre à laquelle conduira le poids exact de ce bouton, ne sera pas tout-à-fait juste; elle se trouvera en effet un peu au-dessous du titre intrinsèque de cette matiere, & cette perte approchera de celle qu'éprouvera ce même bouton, s'il passe de nouveau à la coupelle avec la même dose de plomb qu'on avoit employée la premiere fois.

Jusqu'ici M. Tillet n'a considéré la diminution qu'on observe sur l'argent, soit fin, soit allié, qu'autant que par l'opération de l'essai il entre en fusion avec le plomb, qu'il bouillonne avec lui, & tend à se former en bouton au milieu de la coupelle, à mesure que la litharge s'y imbibe. Cette perte peut être attribuée au mélange de l'argent avec le plomb, & il ne seroit pas hors de vraisemblance que le premier participât au déchet très-sensible qu'éprouve le second, en passant de l'état métallique à une sorte de vitrification; mais plusieurs expériences ont appris à M. Tillet, que de l'argent pur exposé seul dans une coupelle à un feu très-vif & long-temps soutenu; peut perdre jusqu'à la 24^me^ partie de son poids, sans qu'on ait lieu de soupçonner que cette diminution soit occasionnée par un léger pétillement, ou par quelqu'autre cause différente d'un feu violent, & capable d'entretenir le métal dans une fusion parfaite.

Le moyen que M. Tillet a employé pour constater cette perte, s'est borné à couvrir la coupelle qui contenoit le bouton d'argent pur d'une autre coupelle de la même grandeur, à les placer ainsi arrangées dans la mouffle, & à les laisser pendant deux heures en cet état au milieu d'un feu vif, quoiqu'animé simplement par un courant d'air; on voit que dans cette expérience la coupelle qui étoit au-dessus de l'autre, & qui la recouvroit par sa partie concave, formoit sur elle une espece de petit dôme, qui empêchoit par-là qu'aucune des particules du bouton d'argent fin ne pût s'échapper. M. Tillet a observé, après l'opération, & en enlevant avec précaution la coupelle supérieure, que toute sa partie concave étoit parsemée de petits globules brillans; il les a reconnus, à l'aide de la loupe, pour être des particules d'argent qui s'annonçoient comme les suites d'une sorte de sublimation, & s'étoient condensées sous le petit dôme à mesure que l'activité du feu les y poussoit. Peut-être ces particules d'argent ne s'élevent-elles pas bien haut dans cette circonstance, & n'eût-il pas été

CHYMIE.

*Année 1760.*

possible de les rassembler dans l'épreuve, si la coupelle supérieure n'eût pas été à une fort petite distance du bouton; mais dans le point le plus concave, elle n'avoit qu'une ligne ou environ de profondeur, & cette profondeur étoit la même pour la coupelle inférieure qui contenoit le bouton : ainsi pour peu que les particules d'argent s'élevassent, elles rencontroient le petit dôme, & y restoient adhérentes. Quand on demeuroit dans l'opinion commune que l'argent pur exposé au feu le plus violent, tel que celui d'un fourneau de verreries, y reste toujours fixe, & n'y éprouve pas la plus légere diminution, quoique l'expérience de M. Tillet pût laisser du doute sur ce point, au moins conviendra-t-on que ce même argent fin peut se sublimer avec le secours d'une matiere qui se volatilise aisément, & à un feu modéré : voici un fait qui en est la preuve, & que M. Tillet garantit. Un directeur de monnoie, qui étoit dans l'usage d'épurer les matieres un peu trop basses en les poussant au salpêtre dans le moment même de la fonte, & à un feu ouvert, éprouva des déchets extraordinaires par cette opération; il en recouvra une partie dans la suie des cheminées de ses fourneaux, & dut à une simple curiosité les matieres qu'il en retira.

Nous avons observé plus haut que dans les essais des matieres d'argent, la perte sur le fin étoit plus ou moins considérable, suivant la quantité de plomb qu'on y employoit. Cette vérité n'avoit pas encore été mise dans tout son jour, lorsqu'il s'éleva une contestation entre l'essayeur général des monnoies & l'essayeur particulier de la monnoie de Paris, au sujet d'un lingot sur le titre duquel ils n'étoient point d'accord. L'inégalité de leurs rapports ne pouvant provenir que de leur maniere différente d'essayer, la cour des monnoies jugea que ce travail demandoit à être considéré dans ses principes, & elle chargea Mrs. Hellot & Tillet de faire des recherches sur la meilleure méthode de constater le titre des matieres d'or & d'argent.

La curiosité avoit porté M. Tillet depuis long-temps à étudier cette matiere, & il avoit déjà rassemblé un grand nombre d'expériences sur l'opération des essais, lorsque des occupations de toute une autre nature lui firent perdre celle-ci de vue : il s'y trouva rappellé par la commission de la cour des monnoies, dont il vient d'être question. Ses premieres expériences eurent une application utile, & le conduisirent bientôt à de nouvelles observations.

L'inégalité du rapport des essayeurs dépend de plusieurs choses plus ou moins difficiles à saisir, & qui tiennent à une pratique délicate. Le degré de chaleur du fourneau n'est réglé sur-tout que par le coup-d'œil de l'artiste. Il est essentiel cependant que ce degré de chaleur soit à un point précis au moment où l'on met dans les coupelles le plomb & la matiere des essais : il est vrai que si dans cette circonstance la chaleur du fourneau est moins forte qu'il ne faut, on peut la rendre plus vive, & parvenir à ce point convenable que les essayeurs intelligens savent distinguer : mais quand il n'a pas été saisi, & que les coupelles se trouvent chargées de la matiere des essais, il faut beaucoup plus de chaleur pour la mettre en fusion, qu'elle n'en eût exigé si le feu eût été d'abord porté au degré

néceſſaire ; & dès-lors cette chaleur trop vive peut devenir nuiſible aux eſſais.

M. Tillet a donc tourné principalement ſes vues de ce côté, & a imaginé un inſtrument propre à faire connoître le degré de chaleur du fourneau, ou plutôt celle de l'intérieur de la mouffle, eſpece de creuſet aplati d'un côté, dans lequel les coupelles d'eſſai ſont placées. C'eſt dans ſon mémoire même qu'il faut lire les détails qui concernent cette eſpece de pyrometre, & la maniere de l'employer. Il nous ſuffira de dire ici en ſubſtance, qu'au moyen d'un petit barreau de fer quarré, de cinq lignes d'épaiſſeur, qui eſt plié en forme d'équerre, dont une des branches s'étend dans toute la profondeur de la mouffle, tandis que l'autre eſt au-dehors du fourneau, & reçoit à ſon extrémité la boule d'un thermometre à mercure dans une petite cavité qu'on y a ménagée, il nous ſuffira, diſons-nous, de remarquer qu'à la faveur de cet inſtrument ſimple, on a la connoiſſance d'une chaleur relative, dont l'accroiſſement ſe fait peu-à-peu, & avertit l'artiſte à chaque inſtant de l'état de ſon fourneau. Lorſque la branche de l'équerre qui eſt renfermée dans la mouffle eſt devenue d'un rouge très-vif, & approche de la blancheur, l'autre branche, qui eſt en dehors du fourneau, participe graduellement à cette grande chaleur, & au bout d'une heure ou environ, le mercure d'un thermometre réglé ſur les principes de M. de Reaumur, parvient au 120$^{me}$. degré : cette chaleur relative fait connoître à l'eſſayeur que celle de la mouffle eſt au point qui convient ; le plomb mis alors dans les coupelles, ne tarde pas à s'y découvrir ; la matiere des eſſais dont on les charge enſuite y entre bientôt en fuſion ; le bain de litharge mêlée avec l'argent y circule, en diminuant à meſure qu'elle s'imbibe dans les coupelles ; & lorſque le mercure a atteint le 135$^{me}$. degré ou à-peu-près, l'opération eſt finie.

Il y a lieu d'eſpérer que par l'emploi de cette eſpece de pyrometre, la méthode uſitée de faire les eſſais, ſera moins ſuſceptible des légeres variations dont on la voit ſuivie communément, & qu'au moins le degré de chaleur du fourneau d'eſſai, qui eſt un des points principaux, pourra toujours être connu par un eſſayeur, quelque peu d'habitude qu'il ait dans ſon art. Les expériences que M. Tillet a faites ſur l'opération des eſſais, ont exigé de lui qu'il donnât quelquefois au fourneau deſtiné à ce travail, & conſéquemment à la matiere même des eſſais, un degré de chaleur beaucoup plus fort qu'ils ne le demandent, & que néanmoins il n'y eût rien de changé dans la maniere de faire rougir les coupelles, c'eſt-à-dire, qu'elles ne fuſſent pas expoſées à l'action immédiate des charbons, & qu'il fût toujours poſſible d'y obſerver commodément les matieres en fuſion. M. Tillet s'eſt procuré cet avantage, en faiſant un léger changement au cendrier du fourneau d'eſſais. Au-lieu de tirer l'air des trois ouvertures qu'on y pratique pour l'ordinaire, tant aux côtés que ſur le devant, il ferme ces ouvertures, perce le plancher même du cendrier, qui eſt proprement la baſe du fourneau d'eſſai, adapte une grille à cette ouverture, & place enſuite ce fourneau ſur l'embouchure d'un autre fourneau de fuſion ordinaire, bâti en brique, où le feu eſt animé par un courant d'air qui eſt

CHYMIE.

*Année 1760.*

tiré d'une rue ou d'une cour : un long tuyau adapté à l'extrémité supérieure du fourneau d'essai, contribue encore à l'accélération du courant d'air, & le feu en devient plus actif.

Il résulte du mémoire de M. Tillet, indépendamment des observations qui tiennent à quelques points de simple méchanisme ; 1°. que les matieres d'argent dont on fait essai, sont constamment à un titre plus haut que celui qui est indiqué par l'essayeur, & que ce vice dans l'opération qu'on emploie y est nécessairement attaché ; 2°. que le bouton d'essai mis à une nouvelle épreuve, perd toujours une partie de sa masse, à quelque degré d'affinage qu'il soit parvenu ; 3°. qu'il est avantageux de ménager le plomb dans ce genre de travail, & d'en proportionner la quantité à celle de l'alliage que les matieres contiennent ; 4°. qu'une chaleur excessive & longtemps soutenue, peut occasionner une perte sensible sur l'argent le plus pur, lui faire éprouver une sorte de sublimation, sur-tout si l'on y joint une matiere très-disposée par elle-même à se volatiliser ; 5°. enfin, qu'il y a lieu de présumer que la perte constante qu'on éprouve en essayant l'argent le mieux affiné, vient de la petite quantité de fin qu'absorbent les coupelles, à mesure que la litharge s'y imbibe ; & que le vrai moyen de constater ce fait curieux, seroit de ressusciter la litharge, & de lui faire restituer, par une seconde opération, le fin qu'elle auroit entraîné dans la coupelle.



ANATOMIE.

# ANATOMIE.

# ANATOMIE.

## SUR LA STRUCTURE DES ARTERES.

ANATOMIE.
*Année* 1756.
Hist.

QUELQU'UTILE que puisse paroître au premier coup d'œil une description exacte de la texture & de la composition des arteres du corps animal, il est certain que cette connoissance l'est encore beaucoup plus qu'elle ne le paroît d'abord. Non-seulement la structure des arteres influe sur la circulation du sang, mais elle entre aussi pour une grande partie dans l'explication de plusieurs phénomenes très-intéressans de l'économie animale.

Il s'en faut cependant beaucoup que les efforts des anatomistes aient répondu jusqu'à présent à l'utilité dont pourroient être ces connoissances. Les anciens se sont bornés à indiquer le nombre des tuniques dont ces vaisseaux étoient composés, & n'ont parlé que très-succinctement du caractere de chacune; & si depuis le commencement de ce siecle les anatomistes ont fait plus de recherches sur ce sujet, ils ont laissé tant de choses à éclaircir & sont si peu d'accord entr'eux, que M. de la Sône a cru devoir consulter l'oracle des véritables physiciens, l'observation; ce sont celles qu'il a faites sur ce sujet, qui composent le mémoire qu'il a communiqué à l'académie, & duquel nous allons tâcher de donner une idée.

On appelle tunique des arteres les différentes enveloppes concentriques qui forment le corps de ces tuyaux, à-peu-près comme plusieurs feuilles de carton mises les unes sur les autres forment l'épaisseur du cartouche d'une fusée volante; ces tuniques se prêtent un mutuel secours, & sont très-différentes les unes des autres. Jusque-là les anatomistes sont d'accord entr'eux.

Mais ils ne s'accordent plus si bien quand il s'agit d'eu définir le nombre, & de décrire la nature & la composition de chacune.

On ne doit pas mettre au nombre des tuniques des arteres une premiere enveloppe qui leur est fournie par les parties qui leur sont contiguës: cette enveloppe ne se trouve selon Mrs. de la Sône & Monro, que dans certaines parties, toujours pour des raisons particulieres, & elle n'entre point, à proprement parler, dans la composition des arteres.

Au-dessous de cette enveloppe on trouve la premiere tunique, c'est un tissu cellulaire, mais très-différent de celui qu'on rencontre dans une infinité d'endroits du corps animal: ils ont de commun la propriété d'être distendus par le souffle; mais le tissu celluleux ordinaire est composé de membranes qui se joignant en toutes sortes de directions forment des cellules, au-lieu que celui de la tunique extérieure des arteres n'est pas à la lettre formé de membranes, les parois des cellules ne sont qu'un entre-

ANATOMIE. Année 1756.

lacement merveilleux de vaisseaux, de filamens & de nerfs, & on pourroit lui donner, à bien plus juste titre, le nom de tissu réticulaire que celui de cellulaire.

Pour s'assurer mieux de la composition de cette premiere tunique des arteres, M. de la Sône employa à ses recherches celles du bœuf comme pouvant par leur grosseur lui faire remarquer bien des choses qu'il n'auroit pu voir qu'imparfaitement sur celles de l'homme, & moins encore sur celles des animaux plus petits : la seule préparation qu'il leur donna fut de les faire bouillir quelque temps dans l'eau pour faciliter le développement & la dissection des tuniques, ensuite les ayant bien essuyées pour en ôter toute l'humidité, il commença à y distinguer par leur couleur les vaisseaux, les fibres charnues & les fibres tendineuses; en soulevant les différentes parties de ce réseau avec une aiguille, il apperçut leur entrelacement, le réseau merveilleux & le tissu cellulaire qu'elles forment ou qu'elles embrassent dans leurs mailles; ce tissu paroît d'autant plus serré, qu'il approche plus de la seconde enveloppe, & il ne paroît pas qu'il soit destiné à y porter de la nourriture n'ayant que très-peu de très-petits vaisseaux qui communiquent avec elle; il ne paroît pas non plus lui fournir aucune matiere huileuse, ceux qui sont destinés à cet usage n'ayant pas l'appareil de vaisseaux qu'on observe dans celui-ci, & M. de la Sône n'y ayant trouvé aucun amas de graisse, comme on en trouve dans les tissus de cette espece destinés à la sécrétion de cette matiere. Les cellules de celui-ci sont toujours vuides & affaissées les unes sur les autres. Après avoir détruit ce tissu réticulaire & filamenteux, on trouve une seconde enveloppe sur la nature de laquelle les anatomistes sont très-peu d'accord, les uns la font tendineuse, d'autres nerveuse, d'autres en nient absolument l'existence, & prétendent qu'elle n'est que partie de la premiere; d'autres enfin la croient parsemée de glandes; il étoit donc bien nécessaire que M. de la Sône donnât tous ses soins à l'examen d'une partie sur la nature de laquelle il se trouvoit tant de sentimens différens.

Par une dissection exacte de l'artere du bœuf, il est parvenu, après avoir détruit la premiere tunique, à une lame qui est d'une trame très-serrée, très-compacte & très-élastique, qui ne peut par aucun moyen se séparer ni se développer en réseau : en un mot, cette seconde enveloppe est une vraie toile ou membrane ligamenteuse qui sert de base & de soutien au premier tissu.

M. de la Sône n'a pu y découvrir aucuns grains glanduleux; mais voici ce qui peut avoir fait illusion à quelques anatomistes sur cet article; du tissu réticulaire, il passe dans cette membrane plusieurs fibrilles qui sont infailliblement détruites quand on l'en sépare; ce sont les extrémités de ces fibrilles, rompues & retirées sur elles-mêmes, qui ont pu leur en imposer, & paroître à leurs yeux de véritables grains glanduleux.

Mais il n'est pas si facile de trouver la raison pour laquelle quelques anatomistes ont nié absolument l'existence de cette tunique membraneuse, elle est trop singuliere pour que nous puissions la passer sous silence. Cette membrane, si bien marquée dans le bœuf, n'existe point dans l'homme,

& encore moins dans la femme ; M. de la Sône l'y a toujours inutilement cherchée, & la faute des anatomistes dont les sentimens sont si différens sur ce point, n'est pas d'avoir mal vu, mais d'avoir donné mal-à-propos comme une chose constante & générale une tunique qui est seulement particuliere à quelques especes, ou d'avoir nié son existence en général, parce qu'ils ne l'avoient pas trouvée dans les especes qui avoient servi de sujet à leurs observations.

Cette clef une fois trouvée, la diversité des opinions ne doit plus embarrasser ; & puisque la membrane tendineuse est seulement particuliere à quelques especes, qu'il y a même des anatomistes qui assurent qu'on peut par une longue macération la faire reparoître sous la forme de tissu réticulaire ; quoique M. de la Sône n'y ait pu réussir, il pense avec raison que le tissu réticulaire, quelques variétés qu'il offre dans les différentes especes, doit être regardé comme la premiere tunique, & que celle de laquelle nous allons parler tout-à-l'heure, doit être considérée comme la seconde.

Nous avons dit en parlant de la prétendue tunique membraneuse, qu'elle ne se trouvoit point dans l'homme, & encore moins dans la femme, parce qu'on observe effectivement sur ce point une différence constante & bien marquée dans les deux sexes. Dans l'homme, le tissu réticulaire qui fait la premiere tunique devient de plus serré en plus serré, à mesure qu'on approche de la seconde : dans la femme, au contraire, ce tissu est par-tout également lâche, & on en souleve toutes les mailles avec une égale facilité. Cette différence est constante, & M. de la Sône l'a observée dans un si grand nombre de sujets, qu'il a cru devoir en conclure qu'elle entroit dans le plan de la nature, & qu'elle devoit tenir à quelques phénomenes généraux de l'économie animale : en effet il en a trouvé quelques-uns desquels elle pourroit bien être la cause ; nous aurons occasion d'en parler dans la suite. Revenons à la seconde tunique.

Quelqu'essentiel qu'il soit de bien connoître la nature de cette tunique, qu'on doit regarder comme la principale & peut-être la plus essentielle, les sentimens des anatomistes sur sa nature ne sont pas moins partagés que sur celle de la premiere ; les uns la regardent comme charnue & musculeuse, d'autres lui refusent cette qualité, d'autres enfin n'y veulent reconnoître aucune organisation, différence de sentimens d'autant plus singuliere, que cette tunique est la même dans toutes les especes.

Puisque l'anatomie comparée ne fournit aucune explication de cette diversité d'opinions, il a fallu la chercher dans la différence de préparation qu'on avoit donnée à ces parties.

Pour cela, M. de la Sône a commencé par examiner cette tunique dans son naturel, & il a vu très-clairement qu'elle étoit composée de fibres circulaires ou annulaires qu'on peut désunir les unes des autres, & que ces fibres ne s'entrelacent point pour former un réseau, puisqu'on peut les isoler, que leur union collatérale est assez constamment parallele, qu'elles forment ainsi plusieurs plans qui s'enveloppent les uns les autres pour former l'épaisseur de la tunique ; que ces fibres circulaires sont très-fortes & résistent beaucoup avant de se casser, & que lorsqu'elles le sont, elles se re-

ANATOMIE. *Année 1756.*

tirent & se froncent; que cette tunique est très-élastique, & capable, lorsqu'on la tire suivant la longueur de l'artere, d'une bien plus grande extension que lorsqu'on tend à élargir le calibre de ce tuyau; que les fibres & les plans qu'elles composent, sont liés par une espece de tissu cellulaire si fin & si serré, qu'on ne peut presque l'appercevoir, qu'on n'y distingue aucun trousseau de fibres séparées & isolées; enfin que cette tunique paroît constamment d'un rouge pâle, & que sur-tout à la loupe, elle a toute l'apparence d'une substance charnue.

Si on prépare la piece à l'eau bouillante, on observera d'abord que toute l'artere est contractée & comme racornie, mais que ses parties, quoique formant un tissu plus dense & plus serré que dans l'état naturel, se séparent bien plus aisément & résistent beaucoup moins au tiraillement; que la seconde tunique ne paroît plus aussi distinctement fibreuse, qu'elle est plus renflée & plus compacte, & ressemble beaucoup à une substance spongieuse; qu'enfin au-lieu de la couleur rougeâtre qu'elle avoit dans l'état naturel, on ne lui voit plus qu'une couleur terne & blanchâtre qui lui donne assez l'apparence d'un cartilage incomplet ou extrêmement ramolli.

Ces apparences, qui ne sont dues qu'à la seule préparation qu'on a donnée à l'artere en la faisant bouillir dans l'eau, ont probablement jetté les anatomistes dans l'erreur : c'est l'action de cet agent qui a donné à cette tunique vraiment charnue un air spongieux, qui l'a rendue plus cassante & moins capable de résister au tiraillement, parce que les fibres charnues circulaires qui la composent & que l'eau bouillante a dû ramollir, ne sont jointes les unes aux autres que par un tissu cellulaire très-fin & bien moins capable de résistance que celui qui assemble les fibres des autres muscles.

De tout ce que nous venons de dire, M. de la Sône croit pouvoir conclure que la tunique dont il est ici question, est véritablement charnue & musculeuse, quoique ce muscle ait une structure un peu différente de celle des muscles ordinaires. On ne peut lui objecter la décoloration presqu'entiere que lui occasionne l'eau bouillante; cette tunique paroît recevoir si peu de vaisseaux sanguins, qu'il n'est pas étonnant que l'eau bouillante lui enleve la couleur que ce peu de sang peut lui donner; & une nouvelle preuve que M. de la Sône apporte de son sentiment, c'est qu'ayant eu occasion d'examiner le cadavre d'un homme mort de consomption dans lequel les muscles étoient fondus & devenus comme membraneux, il trouva que la seconde tunique des arteres avoient suivi le sort des muscles, sans que les autres tuniques parussent avoir eu part à cette espece de fonte ou de destruction.

La direction des fibres circulaires est constamment parallele, excepté dans les endroits où il y a des rameaux qui sortent du tronc : on conçoit bien qu'il est nécessaire qu'elle change dans ces endroits pour faire place à l'ouverture du nouveau canal qui s'abouche avec le premier, aussi M. de la Sône n'en a-t-il pas été surpris; mais ce qui l'a frappé, ç'a été la maniere dont se fait cette union. Il seroit assez naturel de penser que les fibres du tronc principal détournées de leur direction se mêloient avec celles qui commencent le rameau qui en part, & qu'on ne pourroit, sans

en couper ou rompre la plus grande partie, les séparer l'un de l'autre. Ce n'est cependant point là ce qu'a observé M. de la Sône; lorsqu'on a dégagé un tronc d'artere & un des rameaux qui en sort du tissu réticulaire, on peut en tirant ce rameau le séparer du tronc assez facilement & sans qu'il reste autour de l'ouverture aucun lambeau qui puisse indiquer qu'il se soit fait une rupture ou un déchirement de fibres; cette ouverture paroît au contraire terminée par un anneau très-net, fermement attaché à ceux qui composent le tronc, & qui par le changement de leur direction embrassent & joignent celui-ci; cet anneau sert comme de base & d'attache à la premiere fibre circulaire du rameau, qui étant un peu plus grande, embrasse celui-ci dans toute sa circonférence extérieure.

Cette seconde tunique porte sur celle qui est intérieure & dont la nature est tout-à-fait différente; celle-ci est très-mince, d'une texture très-serrée & très-élastique, sur-tout dans le sens de la longueur du vaisseau, car elle résiste beaucoup plus à la dilatation de son diametre qu'à son alongement; ses fibres sont paralleles à la longueur du tuyau, & par conséquent perpendiculaires aux fibres annulaires de la tunique précédente; le dedans en est extrêmement lisse, & il sembleroit au tact être enduit d'une matiere huileuse; mais M. de la Sône n'a pu trouver ni les organes qui pourroient la fournir, ni les ouvertures par où elle pourroit y avoir entrée, quoiqu'il les ait cherchées avec beaucoup de soin; & il pense que cet extrême poli, qu'on y observe, n'est dû qu'au frottement continuel du sang, & non à la présence d'aucune matiere grasse ou huileuse.

Quelque mince que soit cette tunique, elle se peut cependant séparer en plusieurs lames; M. de la Sône en a détaché trois, & ce n'est pas là vraisemblablement le dernier terme de la division. Enfin, quoique très-distincte de la tunique musculeuse, elle lui est tellement adhérente, qu'il est très-difficile de l'en séparer nettement. M. de la Sône penche à croire que cette adhérence est formée par un tissu cellulaire extrêmement fin, & quoiqu'on ne puisse le démontrer, il croit être aussi fondé à l'admettre que celui qui unit les fibres charnues & les plans concentriques qu'elles forment.

De tous les organes membraneux qu'on trouve dans le corps humain, celui qui a paru à M. de la Sône le plus analogue à celui-ci, est le périoste; comme lui il se divise en feuillets, comme lui il est extrêmement adhérent aux parties qu'il avoisine : mais un dernier point de ressemblance est la propriété de s'offifier après s'y être un peu boursouflé. Il n'est pas rare de trouver, sur-tout dans les vieillards, des points ou des plaques d'ossification dans les arteres. M. de la Sône s'est assuré par bien des observations que ce changement n'arrive qu'à la tunique dont nous venons de parler, ce qui lui a encore été confirmé par bien des anatomistes, & sur-tout par le célebre M. Monro; il a même quelquefois surpris la nature dans cette opération, il a trouvé cette membrane tuméfiée, gonflée, devenue presque cartilagineuse, ayant déjà quelques points d'ossifiés; en un mot, dans le même état où on trouve le périoste quand la nature se dispose à l'ossifier : d'où il croit pouvoir conclure que le périoste étant dans

la formation du fœtus le principe des os, la tunique interne est aussi comme le germe & le rudiment des arteres. Ces deux organes sont assez essentiels pour que ceux qui doivent en quelque sorte les produire se trouvent les premiers développés.

Jusqu'ici nous n'avons considéré les tuniques des arteres que séparément, il est temps de faire voir quel effet doit produire leur réunion.

La tunique interne des arteres doit par le parallélisme de ses fibres, par sa texture serrée & très-polie, & enfin par sa disposition à l'embouchure des arteres collatérales, faciliter infiniment le passage & la circulation du sang; aussi est il constant, par les observations microscopiques, que la colonne du sang qui y passe n'éprouve presque aucun frottement, le mouvement n'étant pas sensiblement plus vif dans l'axe de cette colonne qu'à sa surface qui touche la tunique interne de l'artere.

L'usage de la seconde tunique ne peut non plus être méconnu; dès qu'elle est une substance musculeuse, elle doit agir à la façon des muscles, & concourir avec le cœur à la circulation. Rien ne prouve peut-être mieux que les arteres ne sont pas des tuyaux purement passifs que ce qui est arrivé plus d'une fois, que des bêtes fauves ayant eu les ventricules du cœur absolument déchirés par un coup de fusil, ont encore couru plus de cent pas avant que de tomber mortes; ce reste de circulation n'étant sûrement pas dû à l'action du cœur, il falloit bien qu'il tînt à celle des arteres.

La premiere tunique, celle qui est composée du tissu réticulaire, mérite une attention toute particuliere : à ne la considérer qu'en général, on peut dire que le calibre des arteres devant se resserrer & se dilater continuellement, tant par le mouvement de systole & de diastole que par les efforts & les exercices violens, & ces mêmes arteres devant outre cela se prêter à tous les mouvemens du corps & de ses parties, il falloit que leur adhérence aux parties voisines ne leur causât nulle gêne. Or il est certain que la premiere tunique peut, par la finesse de ses fibres & la souplesse de son organisation, remplir beaucoup mieux ces vues, que le tissu cellulaire qu'on trouve si universellement répandu dans tout le corps, dont les lames moins fines & plus adhérentes entr'elles n'auroient pû se prêter aussi facilement à tous les mouvemens des arteres, que le tissu réticulaire qui compose la premiere tunique.

Mais si on examine les différences constantes qui se trouvent dans ce tissu observé dans l'homme, dans la femme & dans plusieurs animaux, on sera bientôt persuadé qu'il est destiné à quelqu'usage plus important, d'autant plus que les deux autres tuniques sont par-tout absolument semblables.

Dans les grands animaux, ce tissu réticulaire est composé de deux parties, l'une qui est le tissu proprement dit, & l'autre qui est une toile ligamenteuse dans laquelle il dégénere. Dans l'homme, on ne trouve point cette toile, le tissu devient seulement plus serré en approchant de la tunique musculeuse; enfin, dans les femmes ce même tissu est par-tout également lâche & également souple.

En

En rapprochant toutes ces remarques, il se présente très-naturellement que cette tunique aidant aux arteres à résister à l'action du cœur qui tend à en dilater le calibre, cette résistance est plus grande dans les grands animaux, moindre dans l'homme, & encore moindre dans la femme. En considérant ce fait sous ce point de vue, M. de la Sône croit en pouvoir tirer très-naturellement l'explication de plusieurs phénomenes de l'économie animale, dont on a donné jusqu'ici des raisons peu satisfaisantes.

On sait, par exemple, que les femmes ont la texture de toutes les parties plus souple, plus délicate, moins serrée & moins compacte qu'on ne l'observe dans les hommes; rien n'est plus facile que d'en rendre raison d'après l'observation de M. de la Sône : le tissu de la premiere tunique des arteres étant plus lâche, elles ont aussi moins de ressort, d'où il suit que les organes où elles se distribuent & dont elles forment une grande partie, prendront aussi le même caractere, & que le sang sera lancé avec moins de force dans les veines & dans les différens couloirs du corps. On en peut encore conclure que la transpiration sera moins grande dans les femmes que dans les hommes, que l'accroissement du corps sera plus prompt, & que cet accroissement étant fini, elles deviendront sujettes à une surabondance de sang qui se portera nécessairement aux parties les plus capables de le recevoir, & qui pourroit avoir d'étranges suites si la matrice dont on connoît le tissu vasculaire & spongieux, n'en absorboit une partie qu'elle rejette ensuite par les évacuations réglées qui sont ordinaires au sexe; tout ceci, qui se déduit si naturellement des remarques de M. de la Sône, est, comme on voit, le tableau même que nous présente l'observation; & cette maniere d'expliquer les évacuations réglées du sexe est certainement préférable aux levains & aux autres causes qu'on avoit jusqu'ici imaginées pour en rendre raison. La moindre différence dans les organes essentiels produit souvent d'énormes changemens dans l'économie animale, & on ne peut avoir trop de reconnoissance pour les anatomistes qui par leurs travaux & leur sagacité contribuent à les découvrir.

ANATOMIE.

*Année 1756.*

## SUR LES MUSARAIGNES.

Hist. Il doit paroître assez singulier que les naturalistes qui ont décrit avec tant de soin les animaux, & qui presque tous ont fait mention de la musaraigne, ne se soient pas apperçus qu'il y en avoit une espece amphibie, & qui differe autant de la musaraigne de terre que le rat d'eau differe du rat terrestre.

La musaraigne ordinaire ressemble beaucoup par sa taille & la figure de son corps à une souris, aussi les anciens lui donnoient-ils le nom générique de *mus;* mais il n'est pas aisé de savoir pour quelle raison au nom de *mus* ils avoient joint celui d'*aranea*.

L'opinion la plus vraisemblable est que la musaraigne ne doit cette qualification qu'à l'espece de venin qu'on lui avoit imaginé, auquel même on attribuoit une maladie du cheval, qu'on croyoit causée par la morsure de la musaraigne; mais on a depuis découvert que la maladie en question vient d'une autre cause, & que la musaraigne n'y a nulle part. Il faut néanmoins que cet animal puisse nuire à ceux qui le mangeroient; ou que sa chair ait un mauvais goût, puisque les chats, très-friands de rats & de souris, l'attaquent & le tuent, mais le laissent sans le manger.

Si la musaraigne ressemble au premier coup d'œil à la souris, un examen plus exact y fait bientôt reconnoître une très-grande différence, surtout dans la tête & dans le nombre & la situation de ses dents.

La tête de cet animal ressemble beaucoup moins à celle de la souris qu'à celle de la taupe; il a, comme cette derniere, le museau alongé en forme de groin de cochon, si ce n'est que les tubercules que forment les narines de la musaraigne, se jettent plus de côté que ceux de la taupe; il a les yeux très-petits, ce qui le fait soupçonner d'avoir la vue mauvaise; il y a même quelques anciens qui l'ont apparemment regardé comme aveugle, puisqu'ils lui donnent le nom de *mus cœcus;* mais ce en quoi elle differe plus particuliéremenr, non-seulement de la souris, mais de tout autre animal connu, c'est dans le nombre & dans la position de ses dents.

La musaraigne a, comme les rats & les souris, deux longues dents incisives au devant de chaque mâchoire, mais elle n'a pas comme ces animaux un espace vuide de dents dans chaque mâchoire entre ces dents incisives & les mâchelieres; cet espace est au contraire occupé dans la musaraigne par des dents si serrées qu'elles enjambent, pour ainsi dire, les unes sur les autres, ce qui jette absolument en arriere les racines de toutes ces dents, qui ne trouvent pas au-dessous d'elles un espace suffisant pour se loger.

Les plus grosses dents de la mâchoire supérieure n'ont point de racines, du moins M. Daubenton n'a-t-il pu réussir à les séparer de la mâchoire

fans les caffer. Les groffes dents de la mâchoire inférieure font armées de pointes très-aiguës placées fur le bord intérieur de chaque dent, & qui leur dounent la reffemblance d'une fcie; cette reffemblance avoit donné lieu de comparer les dents de cet animal à celles des ferpens; cependant à les examiner en détail, elles ont paru à M. Daubenton beaucoup plus femblables à celles des chiens & des chats ou des autres animaux de ce même genre, il les décrit toutes dans le plus grand détail : nous ajouterons feulement ici à ce que nous venons d'en dire, que le nombre de ces dents eft de feize, huit de chaque côté dans la mâchoire fupérieure, & de douze, fix de chaque côté dans l'inférieure; ce qui fait en tout vingt-huit dents. On juge bien qu'elles ne peuvent être que très-petites dans un animal qui n'eft pas plus gros qu'une fouris.

L'autre efpece de mufaraigne que M. Daubenton a obfervée en Bourgogne, étoit entiérement inconnue aux naturaliftes, elle eft amphibie, c'eft-à-dire, qu'elle peut vivre dans l'eau; mais avant que de paffer à la defcription de cet animal, nous ferons, d'après M. Daubenton, quelques réflexions fur les différences qui doivent fe trouver entre deux animaux pour qu'on puiffe les rapporter à des efpeces différentes : la décifion de cette queftion établira un principe dans l'hiftoire naturelle.

Tout animal eft né de l'accouplement de deux animaux de la même efpece ou d'efpeces différentes; dans le premier cas, il eft fécond, c'eft-à-dire, peut engendrer fon femblable, mais dans le fecond l'animal, né de deux individus d'efpeces différentes, n'eft pas fécond; tels font les mulets, les jumars, &c. qui ne peuvent produire leur femblable : c'eft une barriere que l'Auteur de la nature femble avoir oppofée à la multiplication des efpeces. Il eft donc bien certain que fi des animaux font conftamment incapables de produire, ils doivent être mis au nombre de ceux qui font nés de l'accouplement de deux animaux d'efpece différente.

A l'égard des animaux qui naiffent du concours de deux individus de la même efpece, on fait quelle énorme variété il s'y trouve; un bichon eft certainement plus différent d'un danois de la grande taille qu'un mulet ne l'eft d'un âne & d'une jument. Cette variété n'empêche cependant pas qu'ils ne foient tous deux de la même efpece, & quoique ces variétés fe trouvent plus rarement dans les animaux fauvages que dans ceux qui font domeftiques, on ne laiffe pas d'en trouver plufieurs exemples tant pour la grandeur & la figure que pour la couleur.

Les efpeces doivent cependant avoir une marque caractériftique qui les faffe reconnoître; voici, felon M. Daubenton, quelle eft cette marque. Aucune des variétés qui réfultent du mêlange de deux animaux de la même efpece, n'eft conftante; mais celles qui font dues à la différence de l'efpece font toujours les mêmes. Toutes les fois donc qu'on rencontrera cette uniformité dans des animaux inconnus d'un même canton, on fera en droit de conclure que ces animaux font d'une même efpece, & que les différences qu'on trouve entre ces animaux & ceux qui pourroient leur reffembler, conftituent le caractere diftinctif de cette nouvelle efpece.

ANATOMIE.

*Année 1756.*

C'est d'après ce principe que M. Daubenton établit une nouvelle espece de musaraigne jusqu'à présent inconnue aux naturalistes, & qu'il a observée en Bourgogne, où les habitans la nomment *souris d'eau;* on la voit en effet sur le bord des ruisseaux & même souvent dans l'eau, car elle est amphibie, c'est cependant une véritable musaraigne. M. Daubenton s'en est assuré non-seulement par l'inspection de l'animal, mais par la dissection, qui lui ont fait appercevoir, dans cet animal, même habitude du corps, même qualité de poil, même nombre & même disposition des dents, même conformation des visceres & des os.

Elles ont cependant, outre la qualité d'amphibie, des différences bien marquées & constantes qui les distinguent de la musaraigne ordinaire. La musaraigne d'eau est plus grande, elle a le museau beaucoup plus gros, la queue, les jambes & les pieds, principalement ceux de derriere, plus grands & plus garnis de poils que la musaraigne de terre. Cette différence est sur-tout remarquable à la queue, qui dans la musaraigne de terre est absolument nue, & dans celle d'eau est garnie en dessous de poils blanchâtres, & aux pieds où l'on trouve des deux côtés de chaque doigt des poils qui forment à ces dernieres, des especes de nageoires que n'ont pas celles de terre. Les couleurs de la musaraigne d'eau sont aussi différentes de celles de la musaraigne de terre, & ces différences sont absolument constantes; elles suffisent donc pour établir deux especes de musaraignes, l'une de terre & l'autre d'eau : il n'y en a pas de si marquées entre le rat d'eau & une espece de rat des champs qui jusqu'ici n'avoit pas eu de nom françois, & que M. Daubenton nomme rat de terre, & cependant on en a toujours fait deux especes différentes. Il est bien étonnant qu'une espece d'animal aussi ancienne que le monde ait pu échapper jusqu'ici aux yeux & aux recherches des naturalistes.

ANATOMIE.

*Année 1756.*

## *OBSERVATIONS ANATOMIQUES.*

### I.

MR. SALERNE, médecin du roi à Orléans, a mandé à M. de Réaumur, qu'ayant eu occasion de disséquer deux canes-pétieres, l'une mâle & l'autre femelle, il avoit été extrêmement surpris de trouver dans le corps de la femelle, outre l'ovaire & les autres parties qui caractérisoient son sexe, deux testicules placés sur les lombes, absolument semblables pour la grosseur & pour la couleur à ceux qu'il avoit observés dans le mâle. Ces testicules de la femelle furent coupés en travers, & présenterent la même substance que ceux du mâle. Comme les canes-pétieres ont beaucoup de rapport avec les outardes, M. Salerne soupçonna qu'on pourroit peut-être rencontrer dans ces derniers oiseaux une conformation semblable, & il eut recours à l'anatomie de six outardes contenue dans les mémoires de l'académie, où il trouva effectivement ces mots, *entre tant de sujets de cette espece que nous avons disséqués, il ne s'est point rencontré de femelle.* La surprise que témoigne M. Perrault étoit d'autant mieux fondée, que l'outarde ne pond ordinairement que deux œufs, entre lesquels il y a presque toujours un mâle & une femelle. L'observation de M. Salerne pourroit donner lieu de penser que M. Perrault avoit été trompé par ces testicules qui vraisemblement se trouvent dans la femelle de l'outarde comme dans celle de la cane-pétiere. Un jour viendra peut-être auquel on saura l'usage de ces parties si singuliérement placées.

### II.

M. MORAND a fait part à l'académie des relations qu'il a reçues de différens endroits depuis que l'hermaphrodite qu'il a décrite en 1750, a quitté Paris. M. Cruger, premier chirurgien du roi de Danemarck, l'a vue en 1753, & convient qu'il a paru peu d'hermaphrodites qui aient rassemblé plus de choses bizarres & contradictoires dans un même sujet.

La description de M. Cruger est absolument semblable pour l'essentiel à celle de M. Morand, à cela près qu'il ne convient pas des vestiges des cordons spermatiques que M. Morand assure avoir reconnu. L'hermaphrodite, âgée pour lors de dix-neuf ans, étoit par conséquent plus formée que lorsqu'elle avoit paru à Paris; aussi M. Cruger assure-t-il qu'elle avoit la verge semblable à celle d'un garçon de vingt ans. Dans l'énumération des parties, il parle de l'orifice du vagin, qui répond, dit-il, à la matrice; il suppose donc l'existence de cette partie, mais sans en donner d'autres raisons que les fleurs menstruelles qu'elle avoit depuis deux ans, quoique très-imparfaitement. Enfin, quoiqu'il prétende que le

sexe féminin domine chez elle, il conclut cependant qu'à parler exactement, ce sujet n'est ni homme ni femme.

ANATOMIE. *Année 1756.*

En 1755, l'hermaphrodite a été vue à Geneve, & examinée par Mrs. Sabourin & Guyot, chirurgiens de réputation, & par M. Jallabert, médecin d'une grande distinction qui en a envoyé la relation à M. Morand.

Il dit qu'elle avoit ses regles, mais peu abondantes depuis environ trois ans, à-peu-près toutes les six semaines; qu'à la veille de cette évacuation, elle sentoit du mal-aise & des maux d'estomac; qu'elle avoit déclaré sentir plus d'inclination pour les hommes que pour les femmes.

Par rapport au sexe masculin, elle avoit pour lors aux joues & à la moustache de la barbe noire, & fine à-peu-près comme un jeune homme de l'âge de vingt-un ans qu'elle avoit pour lors, avec une taille & une poitrine purement d'homme, comme M. Morand l'a décrite. A mesurer la longueur de la verge, elle avoit 4 pouces depuis son attache au bas du pubis jusqu'au bout du gland, & dans son milieu 3 pouces & demi de circonférence. Ils ont observé que l'anus étoit garni de poils, ce qui n'est pas ordinaire aux femmes.

Quoiqu'avec une algalie dans la vessie & un doigt dans le rectum, on ait senti la sonde parcourir le trajet qu'elle doit faire, on n'a senti aucun corps mitoyen qui représente la matrice; cependant ces Messieurs croient qu'elle en a une, & ils concluent de plusieurs circonstances, mais sur-tout de l'écoulement menstruel, quoique fort irrégulier, que le sexe féminin domine dans ce sujet.

M. Morand a cru devoir ajouter à ces détails, que l'hermaphrodite lui avoit mandé de Bordeaux, sans aucun détail, qu'il y avoit quelque chose de plus à observer chez elle, que ce qu'on avoit vu à Paris, & finit sa lettre avec les qualifications ordinaires d'un homme qui écrit.

## III.

DES paysans travaillant à labourer un champ de la dépendance du village de Martres-d'Artieres, proche de Riom en Auvergne, trouverent une espece d'auge longue de sept pieds, large de trois, & de huit pouces d'épaisseur, taillée dans une pierre qui paroît être un granit, & recouverte d'une autre pierre de même espece, taillée par-dessus en dos-d'âne très-applati. Cette auge contenoit un cercueil de plomb, dans lequel étoit enfermé le cadavre d'un jeune homme de douze à treize ans, si parfaitement embaumé, que les chairs en sont encore flexibles & souples. Les bras étoient enveloppés de bandelettes, entortillées depuis le poignet jusqu'à l'épaule, & les jambes depuis le coudepied jusqu'au haut des cuisses; une espece de chemise lui couvroit la poitrine & le ventre, & un suaire le recouvroit tout entier. Ces linges étoient imbibés d'un baume d'une odeur si forte, que le tombeau de pierre la conservoit & la communiquoit même à ceux qui s'en approchoient long-temps, après qu'on eut ôté cette espece de momie: elle fut d'abord portée chez le curé du lieu, elle avoit alors sur la tête une calotte de bois, doublée d'une pâte

aromatique de même odeur que le baume dont les linges qui l'envelop-poient, étoient enduits : elle avoit aussi dans les mains des pelottes de la même pâte, contenues par des sachets liés autour du poignet, & un enduit de la même espece le long des bras, des cuisses & des jambes. Mais peu de temps après, ayant été transportée à Riom, en vertu d'une sentence du présidial, & des ordres de M. de la Michaudiere, intendant de Riom, il ne se trouva plus aucune des enveloppes, & la couleur de la momie qui avoit paru d'abord assez claire, se trouva d'un brun très-foncé. La drogue qui avoit servi à l'embaumement, avoit extrêmement diminué le volume des parties charnues ; mais elle leur avoit conservé leur souplesse à tel point, qu'un chirurgien ayant fait une incision au ventre, quelques-uns des assistans y plongerent le doigt, & reconnurent le diaphragme, le grand lobe du foie & la rate, quoique ces deux derniers visceres eussent perdu beaucoup de leur volume. On tira par cette même ouverture une portion de l'épiploon, longue de trois pouces, qui avoit toute la souplesse de l'état naturel, & ne portoit aucune marque de corruption : on tira de même environ un pied de l'intestin jejunum, dans lequel on souffla après l'avoir lié à sa partie inférieure ; il s'enfla comme auroit pu faire l'intestin d'un animal fraîchement tué. En un mot, ce cadavre a paru embaumé d'une maniere toute différente de celle des Egyptiens dont les momies sont seches & cassantes. Il auroit été à souhaiter que ce cadavre eût été accompagné de quelqu'inscription, de quelque médaille ou de quelqu'autre symbole qui eût pu faire connoître le temps auquel il avoit été déposé dans ce lieu ; mais on n'a rien trouvé d'écrit sur le tombeau ni sur les linges, & les paysans ont affirmé avec serment qu'ils n'avoient rien détourné de ce que contenoit ce singulier monument. Tout ce détail est tiré d'une lettre de M. du Tour, correspondant de l'académie, à M. l'abbé Nollet, & d'une relation adressée à M. Morand, & qu'il a communiquée à l'académie.

## I V.

Au mois de mars 1756, une fille de trente ans mourut à Lille des suites d'une douleur fixe à la région iliaque gauche ; l'ouverture du cadavre fut faite par M. Varocquier, démonstrateur d'anatomie en cette ville, en présence de M. Dagest, chirurgien-major du régiment de Bourbonnois, & de M. Chastanet, aide-major des hôpitaux militaires. Ils n'apperçurent rien à l'extérieur, intérieurement il y avoit une légere inflammation à la circonférence des gros intestins ; mais ce qui attira l'attention des observateurs, fut l'ovaire gauche : il étoit de la grosseur & de la figure d'un œuf de poule, & la trompe du même côté faisoit une légere saillie de bas en haut & de dehors en dedans ; son pavillon étoit étendu & appliqué à la face externe de l'ovaire, avec lequel il avoit contracté une adhérence. M. Varocquier ayant ouvert cet ovaire, il en sortit environ une once d'une liqueur lymphatique, semblable à du petit lait, & il y trouva un fœtus un peu flétri, avec le placenta & un cordon

ombilical bien formé, ayant un pouce & demi de long, & quelques lignes de circonférence. Le placenta étoit attaché au haut de la substance de l'ovaire, avec laquelle il étoit confondu; le fœtus avoit deux pouces de long, depuis le sommet de la tête jusqu'aux genoux; le reste des extrémités inférieures qui étoit flétri, n'avoit que deux lignes de longueur: les cuisses étoient couchées & même collées le long du ventre, les bras étoient aussi collés le long du thorax, ayant quatre à cinq lignes de longueur depuis l'épaule jusqu'au coude, & le reste des extrémités supérieures n'avoit qu'environ deux lignes de longueur; les membranes qui formoient la tumeur avoient une demi-ligne d'épaisseur, la matrice s'inclinoit un peu de ce côté-là, & elle étoit dans son état naturel, ainsi que l'ovaire du côté opposé. Jusques-là cette observation ne fait que confirmer celle de M. Littre, rapportée dans les mémoires de l'académie (*a*); mais ce qu'elle offre de plus singulier, c'est que dans ce même sujet où M. Varocquier avoit observé un fœtus, il trouva l'hymen dans son entier. Cette marque qu'on regardoit comme la preuve la plus infaillible de virginité, peut donc être encore un signe équivoque.

## V.

On a déjà plusieurs exemples de gens qui, par diverses circonstances, ont passé un temps considérable sans manger: en voici un nouveau de cette espece, dont l'académie est redevable à M. Lardillon, son correspondant, duquel elle en tient la relation.

Le 9 novembre 1751, Christine Michelot, âgée de dix ans & demi, fille d'un vigneron de Pomard, à une demi-lieue de Beaune, fut attaquée d'une fievre qu'on regarda comme le commencement de la rougeole, qui étoit alors épidémique à Pomard; on lui ordonna d'abord une tisane légere qu'elle prit, & ensuite plusieurs autres remedes qu'on ne put lui faire prendre, & elle refusa constamment de rien avaler que de l'eau fraîche. L'éruption ne se fit point, & il ne lui resta d'autre symptôme qu'un mal de tête si affreux qu'elle sortoit de son lit pour se rouler sur le pavé, & que son pere l'ayant un jour voulu relever un peu brusquement; elle tomba dans une syncope longue & si complette, qu'on la crut morte. Cet accident ayant cessé, elle perdit, peu de jours après, l'usage de tous ses membres, qui ne se conserverent que la flexibilité qu'ont ceux du cadavre d'une personne qui vient de mourir.

Ces accidens cessés, elle recouvra l'appétit & la parole; mais la douleur de tête continua, & bientôt après elle tomba dans un affreux délire, accompagné de frayeurs, de convulsions, de soubresauts & de tremblemens dans les bras & dans les jambes; ces mouvemens étoient si violens, qu'on avoit de la peine, même en employant la force, à la tenir dans son lit.

On essaya de remédier à ces terribles accidens par la saignée du pied & l'application des catharides aux jambes, & on n'y réussit que trop. La

(*a*) Voyez Mém. 1701, Coll. Acad. Part. Franç. Tome I.

malade

malade tomba presqu'aussi-tôt dans une atonie & une inaction totale; elle perdit l'usage de tous ses membres, celui de manger, & la parole, il ne lui resta que l'ouïe, la vue, le tact, & le jeu de la respiration. Au délire près dont nous avons parlé, & qui dura peu de temps, la raison de la malade fut toujours respectée par la maladie; elle s'en servoit pour faire connoître par des sons non articulés ce qu'elle approuvoit ou ce qu'elle rejettoit; ces sons n'étoient d'abord qu'au nombre de deux; ils se multiplierent ensuite, & elle commença à y joindre un peu de mouvement des mains, qui augmenta à mesure que les sons devinrent plus variés : elle ne prenoit toujours que de l'eau, encore n'en prenoit-elle d'abord qu'une très-petite quantité; aussi le ventre s'étoit-il affaissé à tel point, qu'on croyoit sentir les vertebres à travers, & qu'on n'y distinguoit plus de visceres : il sembloit que toute cette partie & les extrémités inférieures auxquelles il ne restoit que le sentiment, fussent attaquées d'une paralysie incomplette; du reste, le corps conserva sa couleur, elle avoit l'œil vif, les levres vermeilles, & le teint assez coloré; le pouls étoit régulier & même assez fort.

Le même régime continuoit toujours, si ce n'est qu'elle avaloit l'eau beaucoup plus aisément & en plus grande quantité. Un médecin de Beaune qui la vit en cet état, ne put s'imaginer que l'eau fût sa seule nourriture, & il n'en fut convaincu qu'après qu'une dame qu'il avoit priée de prendre la malade chez elle, l'eut gardée assez de temps pour s'en assurer; il imagina alors de tromper Christine Michelot, en lui faisant donner, au lieu d'eau simple, un léger bouillon de veau très-clarifié, il trompa effectivement ses sens, mais non pas son estomac, qui rejetta aussi-tôt ce bouillon avec des nausées & des convulsions violentes, & cette supercherie du médecin lui occasionna la fievre.

Au sortir de chez cette dame, le pere de la malade la mena en pélerinage; au retour, la soif la pressa si violemment, qu'elle fit un effort & que la parole lui revint pour demander à boire de l'eau; elle ne la perdit plus, & l'usage lui en devint de plus en plus familier; elle augmenta aussi la quantité de sa boisson, qu'elle rendoit abondamment par les urines : on juge bien qu'avec le régime qu'elle gardoit depuis si long-temps, les garde-robes étoient totalement supprimées.

Elle reprit alors peu-à-peu l'usage de ses bras au point de pouvoir filer, s'habiller & de se servir de deux petites béquilles avec lesquelles elle se traînoit sur les genoux, ne pouvant encore faire usage de ses jambes; par ce moyen, elle se transportoit auprès du seau qui contenoit toutes ses provisions; elle alloit même chez quelques voisins, & ce fut en cet état que M. Lardillon la vit le 9 décembre 1754, plus de trois ans après le commencement de sa maladie. Il observa qu'elle commençoit alors à soulever son genou droit, que la cuisse ni la jambe du même côté n'étoient point décharnées, non plus que les bras ni les mains, qu'elle avoit la peau souple, le visage assez plein & un air de sérénité qui n'indiquoit aucune mauvaise disposition : il osa prédire qu'elle guériroit absolument, & plutôt même qu'on ne pensoit. Sa prédiction a été pleinement véri-

ANATOMIE.

*Année 1756.*

fiée, & dès que la petite malade a été dans l'âge auquel elle devoit être assujettie aux évacuations ordinaires à son sexe, l'appétit lui est revenu, elle a peu-à-peu recommencé à manger, & à l'aide de quelques légers remedes tous les accidens de son mal ont disparu les uns après les autres, en sorte qu'au mois de juillet 1755, elle mangeoit à l'ordinaire & commençoit à marcher sans béquilles, ayant été près de quatre ans sans prendre aucune autre nourriture que de l'eau fraîche. A quelque haut point qu'on ait porté dans ce siecle la connoissance du corps humain & de l'économie animale, on est encore bien loin de pouvoir rendre raison de semblables phénomenes.

VI.

M. HÉRISSANT a dit qu'une femme qui avoit porté pendant vingt-sept mois un fœtus qu'on lui tira mort par le moyen de l'opération césarienne, en avoit pendant ce même temps conçu un autre dont elle étoit accouchée heureusement & dans le temps ordinaire.

## OBSERVATIONS ANATOMIQUES.

I.

*Année 1757.*

Hist.

UN enfant de huit ans, né au bourg de Turcoin, dans le voisinage de Lille en Flandre, & très-sujet à l'épilepsie, tomba sur la partie postérieure de la tête d'une maniere assez violente pour s'y faire une fracture compliquée, qui comprenoit la partie supérieure de l'occipital & une partie des pariétaux; on lui appliqua deux couronnes de trépan, qui faciliterent le détachement de quelques esquilles. Cette chûte, qui pouvoit occasionner les accidens les plus funestes, eut au contraire des suites si heureuses, que depuis cet enfant n'eut que quelques accès d'épilepsie de loin en loin, & qu'enfin il en fut absolument délivré quelque temps après qu'il fut guéri de sa blessure.

Sa guérison ne fut point causée, comme on l'a déjà observé plusieurs fois, par ces révolutions extraordinaires qui arrivent à l'âge de puberté; âge où la nature semble acquérir une nouvelle énergie pour donner à l'individu toute la perfection possible, & domter tout ce qui pourroit y faire obstacle. Il n'avoit pas encore atteint cet âge lorsqu'il fut guéri; il dut vraisemblablement cet événement salutaire aux écoulemens purulens, qui eurent lieu pendant long-temps avant que le vuide formé par les trépans & par la séparation des esquilles fût rempli; mais comment? est-ce en diminuant la quantité de matiere contenue dans le cerveau, d'où il résultoit une moindre pression sur ses parties? est-ce qu'il sortit par la plaie quelque corps étranger qui causoit l'épilepsie, comme on l'a vu quelquefois? C'est ce qu'il est impossible de décider. Voici une autre obser-

vation sur les suites salutaires d'une chûte, communiquée par M. Boucher, correspondant de l'académie, de qui nous tenons la précédente, qui est encore plus intéressante & plus singuliere.



Un jeune homme de Roubaix, bourg situé près de Turcoin, paroissoit, depuis son enfance, absolument imbécille, & étoit reconnu pour tel par tous les habitans du lieu; étant tombé sur la partie latérale & un peu postérieure de la tête, il se fit dans cet endroit une fracture à divers angles, laquelle comprenoit la partie inférieure du pariétal & la partie postérieure du temporal, jusque vers la racine de l'apophise mastoïde; ce que l'on reconnut sensiblement par l'inspection des esquilles détachées à la suite de l'application de deux ou trois couronnes de trépan. La plaie étant guérie, on fut fort surpris de voir que les facultés intellectuelles de ce jeune homme se développoient journellement au point qu'il parvint en peu de temps au niveau des gens de son état pour le raisonnement. Ce changement avantageux dans son intelligence ne s'est point démenti, car depuis plusieurs années que cet accident lui est arrivé, il n'a pas paru moins entendu dans les fonctions du métier de blanchisseur de fil, qu'il a appris, que les autres ouvriers.

La commotion que le cerveau éprouva dans cette chûte, le déplacement des parties qu'elle occasionna peut-être, les écoulemens de la matiere qui durent précéder la guérison de la plaie, furent-ils la cause d'une révolution aussi heureuse pour ce jeune homme? C'est ce que l'ignorance profonde où nous sommes sur la disposition & la conformation des parties du cerveau, essentielles pour l'exercice des fonctions de l'ame, empêche absolument de décider. Concluons seulement de ce fait & de celui qui précede, qui ne sont pas uniques dans leur espece, la nécessité de multiplier les observations de ce genre. Un jour viendra peut-être, où suffisamment éclairé par leur nombre & les différentes circonstances, on osera, par une opération hardie, ouvrir le crâne, pour délivrer les hommes de plusieurs maladies, dont la cause est dans la tête, qui nous paroissent aujourd'hui incurables; combien y a-t-il d'opérations utiles & communes actuellement dans la chirurgie, qui sont dues à des accidens heureux où la nature, en nous montrant la route que nous devions suivre, nous a inspiré la hardiesse de tenter ces opérations, pour nous délivrer de plusieurs maladies cruelles!

II.

M. Bertheau, receveur des tailles de Pithiviers, ayant été attaqué, il y a douze ou quinze ans, de douleurs dans la vessie, (il étoit pour lors âgé de cinquante-sept à cinquante-huit ans) les médecins & les chirurgiens jugerent que ces douleurs étoient occasionnées par une pierre. M. Bernard de Jussieu, qui le vit dans le même temps à Denainvilliers, en pensa de même. Il fut sondé à Fontainebleau par M. Hévin, qui reconnut en effet par la sonde l'existence d'une pierre, & lui conseilla de se faire tailler; mais comme le remede de M^lle. Stéphens faisoit alors beaucoup de bruit, M. Bertheau le préféra à l'opération.

ANATOMIE. *Année 1757.*

Il prit ce remede préparé chez feu M. Geoffroy, pendant dix-huit mois avec toute l'assiduité possible; il rendoit beaucoup de glaires, de petits feuillets pierreux, & même de petites pierres figurées comme un noyau d'olive : cependant, au bout de six mois, une rétention d'urine l'obligea de se faire sonder par M. du Pas, premier chirurgien de l'Hôtel-Dieu de Pithiviers, qui lui trouva, comme M. Hévin, une pierre assez grosse; quelques jours après il rendit encore une pierre grosse comme un noyau d'olive. Au bout de dix-huit mois, ne sentant presque plus les incommodités de la pierre, M. Bertheau cessa de prendre le remede de Mlle. Stéphens; il se borna à l'usage des pilules de savon, qu'il continua pendant près de deux ans. Depuis cette époque, les principaux symptômes qui annoncent une pierre dans la vessie, semblerent presque totalement disparus; il jouissoit d'une très-bonne santé pendant plusieurs mois, alors il faisoit de longues promenades à pied : cependant des attaques de goutte & d'érésipelle lui survenoient de temps en temps; alors les urines passoient très-bien, & il ne sentoit aucune douleur dans la vessie; mais quand ces maladies avoient été dissipées par le régime & les remedes convenables, il lui reprenoit assez souvent de fréquentes envies d'uriner : il sentoit des douleurs à la vessie; mais on attribuoit ces accidens à l'humeur de l'érésipelle ou de la goutte. Néanmoins, sur ces douleurs, on lui proposoit de temps en temps de se faire sonder; ce qu'il rejettoit, par la persuasion où il étoit, que sa pierre avoit été détruite par le remede anglois.

Cependant cet hiver, sa santé se dérangea entiérement : il fut attaqué de grands maux d'estomac, quoiqu'il prît peu d'alimens, & de vomissemens très-fréquens; enfin il mourut le 21 juillet. On l'ouvrit, on lui trouva des obstructions au pylore, qui lui avoient causé vraisemblablement les maux d'estomac & les fréquens vomissemens dont il avoit été tourmenté avant sa mort, & un rein oblitéré & l'autre en suppuration; enfin on lui trouva dans la vessie une pierre enduite d'une couche mucilagineuse, qui s'en est détachée en la lavant; elle étoit ovale, & avoit 2 pouces de long, 18 lignes de large, & 13 lignes d'épaisseur; elle pesoit un peu plus de 3 onces.

Ce qu'il y a de singulier & de remarquable dans cette observation; c'est que, pendant plus de douze ans, temps écoulé depuis celui où il prit les remedes de Mlle. Stéphens, M. Bertheau n'ait ressenti presqu'aucune des incommodités de la pierre. Quand ce remede n'auroit point la vertu lithontriptique, cette seule propriété de rendre les pierres incapables de nuire par cet enduit mucilagineux, le rendroit encore d'un grand prix. On sait que ce n'est pas tant la pesanteur de la pierre qui produit les douleurs inexprimables qu'elle fait ressentir, que les pointes & les aspérités répandues sur sa surface. Au reste, il ne paroît pas qu'on puisse attribuer ce mucilage à autre chose qu'au remede de Mlle. Stéphens ou au savon, puisque la pierre de M. Bertheau lui faisoit souffrir de grandes douleurs avant l'usage de ces remedes; preuve qu'elle n'étoit pas de l'espece de celles que l'on trouve quelquefois couvertes de mucilage.

## III.

Un jeune enfant, âgé d'environ deux à trois ans, étoit attaqué d'une fievre double-tierce rebelle, qui ne cédoit à aucun remede, & qui duroit depuis seize jours. M. de Fouchy, qui avoit déjà éprouvé le bon effet de la méthode de feu M. Beryat, d'attaquer les fievres réglées par les calmans, lui fit prendre une heure avant le frisson, qui précédoit toujours le redoublement, quinze gouttes de *laudanum* liquide. La fievre céda à cette seule prise; l'enfant s'endormit, transpira, & fut guéri sans retour.

## IV.

André Delaporte, âgé de vingt-un ans, garçon passeur de bateau à Passy, près la descente des Bons-hommes, tomba le dimanche 24 juillet, à dix heures du matin, de son bateau dans la riviere; comme c'étoit près du bord de l'eau, il se blessa à la tête, & fut dans l'instant emporté à 40 pieds de là, vers le milieu de la riviere, où une grosse pierre l'arrêta : il y avoit dans cet endroit 7 à 8 pieds d'eau. On appella du secours; mais ce ne fut qu'au bout d'environ 25 minutes qu'on le retira hors de l'eau avec un croc, sans mouvement & comme un homme mort. On le porta chez le nommé Tillier, aubergiste; on le regardoit toujours comme mort, lorsqu'un médecin lui ayant fait souffler avec un chalumeau une grande quantité de fumée de tabac dans l'anus, dans la bouche & dans les narines, il donna presqu'aussi-tôt de légers signes de vie; immédiatement après, il le fit saigner quatre fois, tant du bras que du pied; & pour le réchauffer, on le mit dans des peaux de moutons qui venoient d'être égorgés exprès, & en peu d'instans la parole lui revint. M. le marquis de Courtivron, de qui nous tenons ce fait, a vu ce jeune homme six jours après son accident, c'est-à-dire le 30, il ne lui restoit que de la foiblesse.

Cette observation n'est pas absolument rare; on a plusieurs exemples de noyés qui ont été rappellés à la vie, & qui avoient resté sous l'eau, non-seulement une demi-heure, comme celui dont nous venons de parler, mais même deux, trois, quatre & cinq heures. Comme ils meurent uniquement parce que la circulation est arrêtée, le sang ne pouvant retourner du ventricule droit du cœur au ventricule gauche, à cause que l'eau les empêche de respirer, on pourroit les réchapper bien plus souvent, si on y employoit les moyens convenables, qui ne comportent pas de grandes difficultés. En effet, tout se réduit à deux choses, à ranimer le mouvement du cœur dans ces infortunés, & à les réchauffer de la maniere la plus graduée & la plus égale par-tout. Toutes les fois donc qu'on pourra redonner au cœur son mouvement, soit par les remedes irritans & spiritueux introduits par le nez, & soit en soufflant avec une certaine force, par la bouche, de l'air chaud ou de la fumée de tabac dans les poumons, ou par quelqu'autre moyen, & qu'on les réchauffera d'une ma-

ANATOMIE.

*Année 1757.*

niere bien égale, comme dans un lit de cendres chaudes, en les enveloppant de peaux d'animaux nouvellement écorchés, ou autrement, on pourra espérer de les rappeller à la vie.

Ce sujet intéresse trop l'humanité, pour que nous ne desirions pas ici que la connoissance de ces moyens fût plus répandue, & que, dans les grandes villes, le long des rivieres, on distribuât des instructions claires & précises aux bateliers, pour qu'ils fussent plus en état de sauver nombre de malheureux qui périssent, faute de ces secours, si faciles à leur administrer.

## *SUR L'OSSIFICATION.*

*Année 1758.*

Hist.

DÈS qu'on a réfléchi sur la solidité de la charpente du corps humain, on a été étonné de voir les os dont elle est formée, qui sont si mous dans le fœtus, acquérir ensuite tant de fermeté. On a voulu savoir comment la nature s'y prenoit pour produire cette métamorphose, par quelles voies elle transformoit d'une maniere si surprenante une membrane en un cartilage, & un cartilage en un os; enfin comment elle opéroit l'ossification : mais quelqu'important qu'il fût d'en développer le mystere, quelques efforts que d'habiles gens eussent faits pour y parvenir, on n'en étoit pas beaucoup plus instruit; cependant M. Hérissant, qui sentoit combien il étoit intéressant & pour la physique & pour la médecine de savoir comment la nature procede dans cette opération merveilleuse, entreprit de l'examiner par une suite d'expériences, mais avec le ferme dessein de suivre exactement le fil & la chaîne des faits qu'elles lui présenteroient.

Résolu de répéter la plupart des expériences qu'on avoit déjà faites à ce sujet, il crut devoir commencer par celle où l'on fait ramollir des os dans des liqueurs acides, pensant qu'elle méritoit d'autant mieux la préférence, qu'elle seule pouvoit peut-être répandre beaucoup de jour sur cette matiere.

Ayant donc fait scier plusieurs morceaux d'os humain, de cheval, de poulain, &c. il en forma des lames de différentes épaisseurs, qu'il mit tremper dans une liqueur acide, composée d'une partie de bon esprit de nitre fumant, & de quatre parties d'eau commune, préférant cet esprit de nitre à tout autre, afin d'avoir un moyen de s'assurer que sa liqueur étoit toujours de la même force.

Après que ces lames eurent trempé dans cette liqueur environ une heure & demie ou deux heures, il les retira; les plus minces avoient pris par cette macération la forme de membranes, & les plus épaisses ressembloient à des cartilages frais : toutes ces pieces séchées, les premières devinrent semblables à des lambeaux de vessie desséchée; les secondes représentoient assez bien des morceaux de corne de lanternes, ou des cartilages secs.

Frappé de ce changement de lames osseuses en membranes & en cartilages, M. Hérissant pensa qu'on n'y avoit point fait assez d'attention lorsqu'on avoit fait cette expérience, & il comprit que cette métamorphose

pouvoit lui donner de grandes lumieres sur l'objet de ses recherches : en effet, ces lames d'os étant non-seulement ramollies, mais ayant encore pris la forme de membranes & de cartilages, on pouvoit supposer qu'elles se retrouvoient à-peu-près dans le même état où elles étoient avant de s'être ossifiées : si l'on savoit donc ce qui s'étoit passé dans ces lames, dans leur ramollissement, enfin la nature du changement qu'elles avoient éprouvé, on auroit tout lieu de penser que l'inverse devoit arriver lorsque les os se durcissoient dans l'ossification.

M. Hérissant crut donc qu'il ne pouvoit mieux faire que de continuer ses expériences avec sa liqueur acide, pour parvenir à reconnoître comment se faisoit le ramollissement des os.

Plein de l'idée qu'il pouvoit venir de ce qu'ils avoient perdu quelque chose de leur substance dans cette liqueur, il fit ramollir de nouvelles lames d'os, en observant de faire tremper les unes entiérement dans la liqueur, pendant que les autres n'y tremperoient qu'en partie, afin de pouvoir mieux comparer la portion de l'os ramollie, avec celle qui n'avoit subi aucun changement ; il eut soin encore de peser toutes ces lames avant de les mettre dans la liqueur, & après les en avoir retirées, le résultat fut que celles qui y tremperent en entier, perdirent près de la moitié de leur poids ; quant à celles qui n'y tremperent qu'en partie, quoiqu'elles perdissent aussi de leur substance, ce ne fut qu'en moindre quantité, leur perte n'ayant été que dans la proportion de la partie plongée. Cette expérience prouvoit clairement la conjecture de M. Hérissant, qu'en même temps que l'os se ramollissoit, il perdoit de sa substance, & elle lui donna lieu de penser que ce qu'on prenoit pour un ramollissement des os dans les liqueurs acides, n'en étoit peut-être pas un, à proprement parler, mais que c'étoit plutôt l'effet d'une décomposition des os mêmes, produite par la liqueur acide. Il étoit bien important de s'assurer de la vérité de cette nouvelle conjecture, car si elle se vérifioit, elle mettoit dans tout son jour la cause du ramollissement des os dans cette liqueur.

Pour parvenir donc à reconnoître si cette conjecture étoit bien fondée, M. Hérissant mit de nouveau tremper dans sa liqueur acide des os sains & des os malades, en observant que chaque piece d'os fût dans un bocal à part, bien bouché, & qu'elle fût absolument recouverte par la liqueur ; après qu'elles y eurent trempé pendant plusieurs jours, il les en retira, en y replongeant cependant celles qui n'avoient pas été assez ramollies, pour qu'elles restassent dans la liqueur, jusqu'à ce qu'elles le fussent autant que les autres. Toutes ces pieces, quoique molles & flexibles, après cette macération, comme des cartilages, avoient conservé leur forme extérieure de même que dans les expériences précédentes ; il les fit ensuite bien sécher, elles devinrent transparentes comme des morceaux de corne, & ayant été pesées, ainsi qu'elles l'avoient été avant leur immersion dans la liqueur, il trouva, comme auparavant, qu'elles avoient perdu beaucoup de leur poids : une calotte osseuse qui pesoit avant l'expérience deux onces six gros, fut réduite après à une once quatre gros ; elle avoit ainsi perdu une once deux gros de son poids. M. Hérissant avoit par-là une nouvelle

ANATOMIE.

*Année 1758.*

preuve que le ramolliſſement de l'os étoit accompagné de la perte de ſa ſubſtance; mais ſon objet étoit de ſavoir qu'étoit devenue cette ſubſtance perdue, ſa nature, & en quoi elle différoit de celle qui reſtoit & qui avoit l'air de cartilage. Pour s'éclaircir des deux premiers points, il penſa qu'il devoit faire l'analyſe de toute la liqueur dans laquelle il avoit mis ces os ramollir : en conſéquence il la fit évaporer par une chaleur douce juſqu'à pellicule, & l'ayant laiſſée refroidir, il ne reſta dans le vaſe dont il s'étoit ſervi, qu'une matiere coagulée en cryſtaux jaunâtres, ayant la forme de lames applaties, comme beaucoup de ſels neutres vitrioliques à baſe terreuſe; ces cryſtaux d'ailleurs étoient extrêmement tendres & friables, avoient l'air un peu gras & retenoient beaucoup d'eau dans leur cryſtalliſation, ce qui faiſoit qu'ils ſe liquéfioient au moindre degré de chaleur. Ce ſel, car c'en étoit un, avoit une ſaveur très-piquante, s'humectoit à l'air & perdoit facilement ſon acide par l'action du feu; enfin il ſe décompoſoit par les ſels alkalis qui en détachoient la terre, & détonnoit, mais très-peu, ſur les charbons ardens : il reſſembloit donc très-fort aux ſels nitreux formés par la combinaiſon de l'acide du nitre avec la plupart des terres abſorbantes, excepté ſeulement en ce qu'il détonnoit un peu, ce qu'ils ne font pas, & qu'il étoit beaucoup plus ſuſceptible de cryſtalliſation.

La formation de ce ſel ne pouvoit réſulter que de la ſubſtance que les os avoient perdue, & qui s'étoit réunie à l'acide; & ſa nature prouvoit évidemment, que cette ſubſtance devoit être une terre abſorbante, une matiere crétacée qui s'étoit détachée de l'os; mais l'expérience par laquelle M. Hériſſant pouvoit s'en convaincre entiérement, étoit trop facile à faire pour qu'il ne l'exécutât pas; il plaça ainſi ſur des cendres chaudes & dans un grand creuſet toute cette maſſe ſaline que ſa liqueur venoit de lui fournir, & la fit entiérement calciner; dès qu'elle fut refroidie, il en prit entre ſes deux doigts, elle ſe réduiſit en une poudre impalpable très-blanche, & l'ayant miſe ſur la langue, il y reconnut toutes les qualités d'une vraie terre abſorbante; enfin cette matiere calcinée ayant été peſée, ſe trouva de deux livres deux onces quatre gros trente-quatre grains, preſque le poids que les os avoient perdu, car cette quantité n'en différoit que de vingt-quatre grains.

Il réſultoit donc clairement de toutes ces expériences, que la ſubſtance perdue par les os dans cette macération, & d'où provenoit leur ramolliſſement, étoit une ſubſtance crétacée, terreuſe : le troiſieme point à décider étoit la nature de celle qui reſtoit, & ſi elle devoit être regardée comme une matiere animale & cartilagineuſe, ſi elle en avoit les caracteres; une expérience bien ſimple ôta à M. Hériſſant tous les doutes qui auroient pu lui reſter. Il prit pluſieurs morceaux de ces lames d'os qui avoient été ramollis, en mit quelques-uns dans le feu, en expoſa d'autres à la flamme d'une bougie, tous s'enflammerent auſſi-tôt, comme ſi c'eût été des morceaux de cuir, de cartilage deſſéché ou de corne; l'odeur qu'ils répandoient en brûlant étoit la même, & le charbon qui en provenoit étoit noir, luiſant, ſpongieux, friable, &c. & en très-petite quantité.

M. Hériſſant

M. Hérissant étoit ainsi parvenu à prouver suffisamment son sentiment sur la cause du ramollissement des os; cependant, pour ne rien laisser à desirer sur cette importante matiere, il voulut faire encore une expérience sur les deux substances dont ils sont composés, c'étoit d'enlever à un os par l'action du feu tout son parenchyme cartilagineux, pour voir si alors il seroit entiérement dissous par sa liqueur, & quel sel en résulteroit : il fit donc calciner à blancheur, dans un creuset, un morceau de la partie moyenne d'un fémur humain, du poids de trois onces vingt grains; la calcination étant parfaite il s'apperçut que le volume de cet os étoit bien diminué, ainsi que son poids qui n'étoit plus que d'une once douze grains; il le jetta ensuite dans sa liqueur, il y fut dissous sur-le-champ, sans qu'il en restât le moindre vestige, & la liqueur évaporée à une chaleur douce, ne donna plus qu'un sel entiérement déliquescent & de la même nature que tous les sels nitreux, à base purement terreuse, au-lieu du sel que la premiere liqueur avoit donné.

Les os, par ce que nous venons de rapporter, sont donc composés de deux substances, l'une qui est animale, & c'est elle qui forme le parenchyme cartilagineux; & l'autre qui est purement terreuse ou crétacée : c'est donc à l'introduction de celle-ci dans celle-là, à leur union, que les os doivent leur dureté; ainsi l'ossification ne sera que l'insertion successive des parties terreuses dans la partie cartilagineuse de l'os : on conçoit en effet facilement que par ce mélange & cette réunion un corps doit acquérir de la dureté, & il y a toute apparence que la plupart des métamorphoses que nous voyons dans ce genre sont de la même nature; ainsi le bois pétrifié, agatifié ne sera qu'un bois dans lequel une substance pierreuse ou d'agate se sera introduite entre ses parties ligneuses; aussi est-il beaucoup de bois pétrifiés, dans lesquels on trouve des parties qui brûlent. M. Hérissant prétend, & il paroît que c'est avec juste raison, que les pores, les madrépores, &c. sont encore dans le même cas que les os, c'est-à-dire, que ces corps ne doivent leur solidité qu'à l'introduction d'une matiere terreuse ou pierreuse dans un réseau ou parenchyme de matiere animale : combien n'a-t-on pas écrit ? que d'explications n'a-t-on pas hasardées sur ce phénomene de l'ossification ! lorsqu'une étude plus approfondie des faits, nous auroit fait connoître bien plutôt les moyens que la nature emploie pour l'exécuter.

ANATOMIE.

*Année 1758.*

## *SUR L'EXFOLIATION DES OS.*

LORSQU'UN os est dépouillé des chairs qui le recouvrent à l'occasion d'une maladie interne, il ne peut se revêtir d'une cicatrice solide & durable, sans qu'il s'en soit détaché une lame osseuse plus ou moins épaisse; c'est ce qu'on appelle exfoliation; mais la même chose arrive-t-elle quand l'os a été dépouillé accidentellement, par un coup, une blessure, &c? c'est sur quoi l'on n'est point d'accord. Les anciens auteurs prétendent que l'exfoliation se fait toujours, dès que le dépouillement de l'os ou sa dénudation a eu lieu, soit qu'elle provienne d'une cause interne ou externe: les modernes soutiennent au contraire que dans ce dernier cas il y a plusieurs occasions où cette exfoliation n'arrive pas; ce qu'il y a de singulier, c'est que les uns & les autres prescrivent toujours le même traitement, c'est-à-dire, de panser ces plaies avec les spiritueux & les desséchans, & d'éviter sur-tout les remedes gras & les humectans. Un seul d'entre les modernes, & c'est M. Monro, dont l'autorité est respectable, recommande l'usage de ces derniers comme absolument préférable: cette diversité d'opinions ne peut que jeter beaucoup d'incertitude dans la pratique; car si l'exfoliation n'a lieu que dans quelque cas, lorsque la dénudation de l'os est l'effet d'une cause externe, on ne saura pas s'il faudra la favoriser ou l'empêcher pour accélérer la guérison de la plaie; de plus, si les humectans sont favorables à la cure, comme le prétend M. Monro, on a donc suivi une pratique fort contraire à la guérison des plaies où l'os est découvert, quand on a employé les desséchans; on ne pouvoit que rendre service à l'art en tâchant de dissiper l'obscurité qui régnoit dans une matiere de cette importance, c'est ce que M. Tenon a entrepris; son but a été d'abord d'examiner & de déterminer par des expériences bien faites & décisives, s'il y a des cas dans la dénudation de l'os, produite par une cause externe, où il n'y ait point d'exfoliation; ensuite, ce qui étoit lié avec ces mêmes recherches, par quel traitement l'exfoliation se faisoit-elle plutôt, & la cure de ces plaies étoit-elle plus prompte? mais comme les cas dans la pratique où l'on peut faire des observations & des expériences de ce genre sur le corps humain, sont très-rares, il a pensé qu'il valoit mieux avoir recours aux animaux, sur lesquels on est le maître de varier les expériences de toutes les manieres possibles.

Toutes les siennes ont été faites sur des chiens, auxquels il faisoit à peu près la même plaie; c'étoit une incision cruciale sur la tête, dont il emportoit les quatre angles, de maniere à former une plaie de l'étendue d'un écu de trois livres; ensuite il traitoit cette plaie selon les regles de l'art, en appliquant dessus, tantôt des desséchans, tantôt des humectans, & quelquefois en n'y mettant rien du tout & la laissant exposée à l'air. Il seroit trop long de le suivre dans le détail de toutes ses expériences & des circonstances qui ont accompagné les différens traitemens de ces plaies: on

pourra s'en instruire dans son mémoire; nous nous contenterons de parler des principales expériences & des conséquences qui en résultent.



De tout ce que M. Tenon appliqua sur ces plaies, l'eau mercurielle, formée par le vif-argent dissous dans l'esprit de nitre, eut le plus mauvais succès, & la cure de la plaie fut la plus longue; car l'exfoliation fut quatre-vingt neuf jours à se faire, tandis que dans tous les autres traitemens elle ne passa pas trente jours, & cette exfoliation fut plus considérable en grandeur & en épaisseur qu'aucune des autres, ainsi l'usage de cette eau qu'on pourroit imaginer avantageux pour favoriser l'exfoliation, ne pourroit être qu'infiniment nuisible. Le plâtre réduit en poudre très-fine & appliqué sur la plaie, loin de l'entretenir dans l'état de sécheresse qu'on auroit pu imaginer, y occasionnoit un épanchement extraordinaire de liqueur qui avoit une odeur très-fétide; cependant cette liqueur ne parut pas nuire absolument à l'exfoliation, car elle se fit au bout de vingt jours; mais la lame d'os qui se détacha, fut plus épaisse que celle qui survint de la plaie qui fut traitée avec l'esprit de vin; enfin dans la plaie qui fut laissée découverte & exposée à l'impression de l'air, l'exfoliation fut trente jours à se faire, & fut plus épaisse que dans les autres traitemens où M. Tenon avoit employé le *basilicum* & l'esprit de vin, &c. Il sembla que l'air, par son contact, empêchoit les fibres de s'étendre, & leur causoit une espece de constriction. Mais ce qui parut avoir le plus grand succès, ce fut l'usage de l'eau tiede; en effet, en lavant de temps en temps la plaie avec cette eau, les chairs furent toujours belles, la couleur de l'os telle qu'elle devoit être, & la plaie se referma vers le treize sans aucune apparence d'exfoliation; un cataplasme parut encore mieux réussir, car au bout de dix jours la plaie se recouvrit d'une légere pellicule & sans aucune apparence d'exfoliation.

Enfin, quoique l'eau froide employée à laver la plaie n'eût pas autant de succès que le cataplasme & l'eau tiede, elle en eut davantage que l'esprit de vin & les autres desséchans. De toutes ces expériences il résultoit clairement que les humectans produisoient plus promptement la guérison de la plaie que les desséchans, & qu'ils la produisoient avec cet avantage, que dans la cure il ne paroissoit pas y avoir d'exfoliation. Les conseils & l'opinion de M. Monro paroissoient donc bien justifiés par ces expériences; & il sembloit de même qu'il y avoit des cas où la dénudation de l'os par une cause externe n'étoit pas accompagnée d'exfoliation : un observateur moins attentif, moins circonspect que M. Tenon, eût pu se contenter de ces preuves contre l'exfoliation dans tous les cas; mais comme les auteurs anciens soutenoient formellement qu'il n'y en avoit aucun où elle n'eût pas lieu, il pensa que ses expériences pourroient n'être pas assez décisives, & qu'où il n'avoit pas vu d'exfoliation, il s'en étoit fait peut-être une qui lui étoit échappée : il imagina en conséquence que le meilleur moyen de s'en assurer étoit d'examiner les têtes des animaux sur lesquels il avoit fait ces expériences. Pour cet effet il les fit macérer, afin que les tégumens pussent s'en détacher facilement, & sans qu'on fût obligé d'avoir recours à aucun instrument pour les enlever, ce qui auroit pu rayer ou

ANATOMIE. *Année 1758.*

altérer les os; mais quel fut son étonnement, lorsqu'il vit que tous ces os s'étoient exfoliés dans tout l'espace qui avoit été découvert par la plaie, même ceux qui avoient été traités avec de l'eau tiede, & où il sembloit qu'il n'y avoit point eu d'exfoliation : la différence qu'il y avoit entre ces os, c'est que ceux où l'exfoliation avoit été sensible dans le traitement, étoient plus profondément attaqués, & avoient des inégalités plus marquées, mais dans tous, cette exfoliation se reconnoissoit. Il suit ainsi évidemment de ce nouveau fait, que l'opinion des anciens étoit bien fondée, & que l'exfoliation a toujours lieu; & ce qui a pu donner occasion à l'opinion des modernes, c'est que comme dans les plaies qui ont pour origine des causes externes, la guérison est ordinairement plus prompte, on ne se sera pas apperçu de cette exfoliation, qui, dans ce cas, étoit insensible, & il y a même grande apparence que l'opinion des anciens auteurs étoit plutôt un soupçon que l'effet d'une suite d'expériences qui leur avoit appris que jamais l'os n'étoit dépouillé sans s'exfolier.

C'est ainsi que par ses diverses expériences, M. Tenon est parvenu à éclaircir une question de fait si importante dans la pratique : les os s'exfolient donc toujours, mais lorsque la guérison est plus prompte, cette exfoliation ne se fait pas sensiblement, ou par parties assez grande pour être apperçue; ainsi l'on ne doit pas se proposer de la favoriser ou de l'empêcher, mais seulement tendre à la plus prompte & la plus parfaite guérison de la plaie; car dans ce cas l'exfoliation sera toujours la moindre possible. De ces nouveaux faits M. Tenon tire plusieurs conséquences de pratique, & plusieurs raisons d'examiner cette matiere encore sous d'autres points de vue.

Belloste propose un moyen pour empêcher l'exfoliation; & guérir promptement, dit cet auteur, les plaies récentes dans lesquelles les os du crâne sont découverts. Il consiste à percer les os du crâne jusqu'au diploé avec le perforatif du trépan : par ce moyen, dit Belloste, on donne passage à un suc moëlleux qui, en se figeant, le rebouche en peu de temps.

Cependant, cet expédient ne peut pas être regardé comme général & infaillible. Des faits certains déposent qu'au-lieu de préserver de l'exfoliation, il en a quelquefois procuré une. Belloste fonde encore le succès de sa méthode sur ce qu'il se forme dans les trous faits à l'os des bourgeons, destinés à le recouvrir. Il est certain que cela arrive souvent. Mais quelquefois aussi on a fait des trous assez profonds pour atteindre le diploé, desquels il n'est sorti aucun bourgeon; dans ce cas, les os se sont exfoliés, & il a crû des chairs plus profondément que les trous.

Voilà des résultats différens dont il est à propos de chercher les causes. Pour procéder avec ordre dans cette recherche délicate, M. Tenon commence par examiner la vérité du fait, savoir : s'il est vrai que la méthode de Belloste préserve de l'exfoliation dans certains cas, & la procure dans d'autres. Des expériences multipliées lui ont fait voir qu'il y avoit toujours une exfoliation, ou du moins une décomposition insensible de la substance osseuse dénuée; mais que réellement il y avoit des trous dont

il ne fortoit point de bourgeons, & d'autres d'où il en fortoit; que cela ne dépendoit pas du plus ou moins de profondeur de ces trous, mais de ce que ceux-là étoient humectés de fang, & que les autres ne l'étoient pas. Il croît donc des bourgeons dans tous les trous qui ont été humectés de fang. Il faut donc perforer jufqu'au fang, dans la méthode de Bellofte, non pour garantir de l'exfoliation, puifqu'il y en a toujours une, mais pour procurer des bourgeons qui recouvrent l'os.

Il ne faut pas croire néanmoins que ces bourgeons viennent du fang qui humecte les trous, ni que ce foit un fuc moëlleux qui s'éleve du diploé. M. Tenon, qui a examiné la fubftance de ces bourgeons, qui en a fuivi l'accroiffement, jufqu'au parfait recouvrement des os dénués, a reconnu que la fubftance bourgeonnante n'étoit autre chofe que la fubftance fpongieufe des os qui fe développoit dans les trous, & s'offifioit avec le temps : découverte qui avoit échappé jufqu'ici aux anatomiftes, & que nous devons à fes expériences. Ainfi que la fubftance fpongieufe des os, celle des bourgeons fubit différentes tranfmutations, ou plutôt elle paffe par différens états après lefquels elle devient os; & ces états différens font exactement les mêmes que ceux que parcourt la fubftance fpongieufe pour former un os. M. Tenon a vu la fubftance de ces bourgeons d'abord d'un tiffu rare, mou & blanc, enfuite plus épais & rouge, puis brun jaunâtre, cartilagineux, & finir enfin par devenir os; le tiffu fpongieux qui s'offifie, offre précifément les mêmes phénomenes.

Il paroît que le fuintement de fang qui accompagne conftamment la production des bourgeons dans la perforation du crâne de l'homme, ne fait qu'indiquer que l'on a perforé affez profondément pour donner lieu à la fubftance fpongieufe de fe développer pour remplir les trous, & n'eft point effentielle à l'iffue des bourgeons. M. Tenon s'en eft affuré en perforant un os dans une partie où il étoit bien fûr de ne point trouver de vaiffeaux fanguins. C'étoit le crâne d'un chien qu'il perfora dans la lame antérieure des finus frontaux : il y fit des trous qui avoient une ligne & demie de diametre, & pénétroient jufques dans les finus. Ces trous ne donnerent point de fang; l'os étoit blanc & compacte dans le trajet de la perforation. Il fit en même temps plufieurs autres trous fur le refte de la dénudation : ces derniers produifirent des bourgeons le fixieme jour; & l'on n'en vit paroître que le dixieme dans ceux qui avoient pénétré dans les finus frontaux; ils tiroient leur origine de toute la circonférence de ces trous. Ils crurent peu-à-peu, les boucherent, s'éleverent au-deffus du niveau de l'os, & fe confondirent avec les autres bourgeons qui étoient crus dans les autres trous. De la réunion de tous ces bourgeons réfultoit une efpece de couverture qui s'étendoit fur toute la dénudation. Au bout de vingt-cinq jours que l'animal fut guéri, M. Tenon fcia le crâne, pénétra dans les finus frontaux, & remarqua que les angles des trous qui pénétroient dans les finus, n'étoient plus à vive-arrête comme dans l'inftant de la perforation, mais arrondis & poreux; que chaque trou étoit rempli d'une fubftance qui provenoit de l'os même & non de l'intérieur du finus, que cette fubftance étoit organifée,

ANATOMIE. *Année 1758.*

comme cartilagineuse & parfaitement semblable à celle qui étoit crue dans les autres trous & sur le reste de la dénudation ; en un mot que c'étoit la substance même spongieuse de l'os qui s'étoit développée, avoit rempli les trous, & s'étoit élevée de la maniere qu'on vient de dire.

Pour s'assurer de plus en plus que la substance des bourgeons est celle du tissu spongieux qui entre dans la composition des os, M. Tenon a examiné ce tissu lui-même dégagé : il a fait des expériences avec cette substance ainsi décomposée, il les a répétées avec la substance des bourgeons qui étoit crûe à la surface des os découverts du vivant des animaux. L'analogie s'est soutenue ; les mêmes phénomenes de part & d'autre lui ont donné les mêmes résultats, & ne peuvent plus laisser aucun doute sur l'identité des deux substances.

## *SUR LES MALADIES DES OS.*

Mém. LES recherches de M. Hérissant sur l'ossification l'ont conduit à l'examen des maladies des os. C'étoit en les décomposant qu'il étoit parvenu à découvrir leur organisation interne. C'est en étudiant le méchanisme de cette organisation qu'il a découvert comment les substances élémentaires de l'os venant à s'altérer, à se séparer, il s'ensuit la décomposition de l'os. Les substances principales & élémentaires qui concourent toutes ensemble à la formation des os, sont au nombre de quatre : la premiere est la substance cartilagineuse ; la seconde est purement terreuse ou crétacée ; la troisieme est un suc visqueux ou mucilagineux qui colle intimément la substance crétacée à la substance cartilagineuse ; la quatrieme enfin est un tissu celluleux & membraneux qui est une production du périoste ; ce tissu s'insinue dans toutes les fibrilles, les fibres, les petites lames ou plaques qui composent le tissu de la substance cartilagineuse. Ces deux substances, la membraneuse & la cartilagineuse s'accompagnent par-tout pour former un double reseau dont les mailles sont fort écartées les unes des autres dans le tissu spongieux des os ; elles sont au contraire si étroitement rapprochées dans la substance compacte de ces organes, qu'on n'en peut appercevoir aucune trace ; ce n'est que dans un certain état de maladie où l'on voit très-sensiblement que ces mailles s'entr'ouvrent & s'agrandissent peu-à-peu pour former un reseau plus ou moins semblable à celui des extrémités des os longs & sains, &c. La quatrieme substance des os, c'est-à-dire, la membraneuse, ne s'ossifie jamais, elle reste toujours membraneuse ; elle est quelquefois capable de s'étendre considérablement, comme on l'observe dans le temps de la formation des sinus frontaux, maxillaires, &c. qu'elle tapisse en entier ; elle fournit autant de petits prolongemens, ou plutôt de petits périostes qu'il se rencontre de fibres cartilagineuses déjà incrustées ou converties en fibres osseuses ; chacun d'eux est à l'égard de ces fibres devenues osseuses, ce que le périoste est à l'égard des os en général, ils soutiennent comme lui un reseau très-fin, composé de filets nerveux, &

d'une infinité de vaisseaux capillaires destinés à porter la nourriture aux fibres osseuses qu'ils enveloppent de toutes parts.

M. Hérissant avoit déjà annoncé, dans son mémoire sur l'ossification, son sentiment sur les maladies des os. Elles commencent toutes, excepté les luxations & les fractures, par un ramollissement plus ou moins sensible qui se manifeste dans une ou dans plusieurs portions de ces organes, d'où il résulte nécessairement une décomposition plus ou moins complette de l'os malade. L'ossification ou la transformation des cartilages en partie osseuses est l'effet d'une espece d'incrustation animale d'une nature très-particuliere, formée par l'addition d'une matiere terreuse ou crétacée qui au moyen d'un suc visqueux encroute de toutes parts le reseau spongieux dont la substance cartilagineuse n'est qu'un tissu. Voilà ce qui forme la dureté des os. Leur ramollissement consiste en une déperdition plus ou moins considérable de leur matiere crétacée.

La décomposition des substances des os est sensible ou insensible; celle-ci précede toujours l'autre : elle consiste en une certaine déperdition de la matiere solide ou crétacée que les sucs viciés & dépravés rongent, dissolvent & détruisent peu-à-peu, sans pour cela altérer considérablement le parenchyme cartilagineux; d'où il résulte seulement une espece d'os mou & flexible. La décomposition ne devient sensible que quand le parenchyme cartilagineux est attaqué : alors les os ou quelques-unes de leurs parties perdent leur forme naturelle, leur volume ou leur consistance. Tantôt ces parties deviennent comme rongées, ou elles se partagent en lames ou en feuillets, pour ensuite se tuméfier, produire des exostoses, des nodosités; ou bien au contraire ces mêmes parties s'amaigrissent & deviennent presque à rien.

Mais si la décomposition des os vient de la déperdition de la substance crétacée qui se détache de la substance cartilagineuse qui en étoit incrustée, que devient cette substance crétacée? Des expériences multipliées sur les urines des rachitiques, des goutteux, des malades attaqués du scorbut ou de la vérole, & en particulier de la femme Supiot, dont nous avons parlé dans le volume précédent, dont tous les os étoient devenus des cartilages mous & flexibles, prouvent incontestablement que cette matiere crétacée passe dans les urines où elle s'est trouvée plus ou moins abondamment suivant l'état des malades.

La dissolution ou décomposition des os n'est pas un phénomene qui regarde seulement les parties de la charpente humaine lorsqu'elles sont attaquées de quelque virus ou levain morbifique. Les os sains n'en sont pas tout-à-fait exempts, comme on le peut remarquer sur les mâchoires osseuses de quelques vieillards, dont les alvéoles se détruisent insensiblement & disparoissent au point qu'on n'en apperçoit aucune trace dans la suite. C'est sans doute pour cette raison que dans la vieillesse où les os travaillent à s'anéantir par l'appauvrissement des humeurs, on remarque que l'on rend par les urines une quantité plus ou moins grande de substance crétacée qui se détache peu-à-peu de la charpente osseuse.

Il résulte de cette doctrine de M. Hérissant que, dans les maladies qui

ANATOMIE. Année 1758.

attaquent les os, le virus ou levain morbifique, soit scorbutique, vénérien ou goutteux, ronge, dissout ou détruit immédiatement la substance terreuse ou crétacée : ce sont ses expressions. Ne pourroit-on pas dire, en suivant les principes de cet académicien, que ce levain ou virus, quel qu'il soit, attaque, ronge, dissout ou détruit le suc visqueux, qui colle la substance crétacée à la substance cartilagineuse, comme le dit M. Hérissant, & par-là détruit l'incrustation qui, selon lui, transforme les cartilages en parties osseuses? Il est vraisemblable que la partie crétacée n'abandonne le parenchyme cartilagineux qu'elle incrustoit, que parce qu'elle en est décolée par la destruction du suc visqueux. Dans les vieillards, sans recourir à l'âcreté des humeurs, & en particulier du suc huileux, comme le fait M. Hérissant, le desséchement seul, puis le défaut de ce suc visqueux suffiroit pour occasionner la dissolution de quelques parties des os. C'est un doute qui nous est venu en analysant le mémoire de M. Hérissant.

## OBSERVATIONS ANATOMIQUES.

### I.

MR. MORAND a montré cette année à l'académie une rate qui étoit absolument ossifiée dans sa partie convexe & dans les deux tiers de son épaisseur; le reste, du côté des vaisseaux spléniques, étoit formé par une substance spongieuse, qui conservoit avec la partie osseuse une telle adhérence, qu'il fallut employer l'ébullition pour l'en séparer : cette rate n'étoit guere plus grosse que dans l'état naturel, & ne pesoit que quinze onces. M. Morand l'avoit trouvée dans le cadavre d'un homme mort à un certain âge, mais qui n'avoit jamais paru ressentir aucun mal dans cette partie.

On trouve dans les mémoires de l'académie de 1700, (*a*) un autre exemple d'un homme dont la rate n'étoit pas ossifiée, mais pétrifiée, qui ne s'étoit jamais plaint d'aucun mal qui y eût rapport, il étoit même très-gai : il semble que sa rate, par la pétrification, avoit acquis une grande légéreté, car elle ne pesoit qu'une once & demie. Il est fait mention, dans le même volume, d'une rate humaine, dont une partie de la membrane étoit devenue osseuse. On ne connoît pas encore bien l'usage de la rate; mais ces faits & d'autres encore, prouvent de plus en plus que ses fonctions peuvent être supprimées, sans que l'individu en souffre sensiblement.

### I I.

UN officier, âgé de quarante-cinq ans, dansant le 22 de janvier 1758, fit quelques pas en chancelant, perdit connoissance & mourut dans l'espace de cinq à six minutes, sans avoir eu aucune indisposition qui pût faire craindre une mort si prompte.

(*a*) Voyez l'Histoire de 1700.

*M. de

M. de la Rochetiere, médecin de l'hôpital royal & militaire de l'isle de Ré, de qui nous tenons ce fait, étant curieux de connoître la cause d'une mort si extraordinaire, demanda qu'on fit l'ouverture du corps : elle fut faite en sa présence par Mrs. Guillemain & Beaupré, l'un chirurgien-major de l'hôpital, & l'autre chirurgien-major du régiment de Languedoc; l'inspection du bas-ventre n'offrit rien de particulier; mais voici ce que l'on observa à l'ouverture de la poitrine, & qui parut expliquer la cause de cette mort précipitée.

Les poumons étoient fort gorgés de sang, le péricarde étoit si fortement adhérent au cœur, qu'en faisant quelques tentatives pour le détacher, le cœur fut déchiré en plusieurs endroits : on apperçut vers la base du cœur deux corps osseux dans l'épaisseur des fibres charnues.

On coupa le cœur à l'endroit des gros vaisseaux, en tâchant de leur conserver le plus de longueur possible; & en faisant cette section, on trouva une grande quantité de sang coagulé en partie dans la veine pulmonaire : après cette séparation on apperçut un troisieme corps osseux plus petit que les deux autres; mais sans faire de plus grandes recherches, M. de la Rochetiere crut devoir envoyer à l'académie le cœur même, que M. Morand fut chargé d'examiner.

Il trouva que des deux concrétions osseuses placées vers sa base, l'une étoit près de l'ouverture auriculaire du ventricule droit, & l'autre près de celle du ventricule gauche; la concrétion qui étoit à droite avoit la figure d'une petite rotule humaine, elle étoit longue d'un pouce dix lignes, & large d'un pouce & demi; elle étoit posée de façon, que sa face convexe étoit en dehors, & sa face concave en dedans; cette piece n'avoit presque pas d'épaisseur, & ne pesoit que trois gros; elle étoit creuse, & sa cavité étoit pleine de quelque chose semblable à de la chair mollasse.

La concrétion du côté gauche étoit d'une figure ovale, convexe d'un côté, & légérement concave de l'autre; elle étoit longue de deux pouces cinq lignes, large d'un pouce neuf lignes, & épaisse d'un pouce; elle environnoit presque la base du ventricule gauche; sa substance ne paroissoit osseuse que du côté de la surface convexe & extérieure; mais là elle étoit extrêmement dure & compacte; du côté concave cette concrétion étoit friable comme du grès; il y avoit de ce côté de petits amas de matiere stéomateuse, attachés à différentes portions de la substance osseuse; le tout pesoit une once sept gros : cette piece soutenoit en forme d'appendice, une troisieme concrétion osseuse qui s'étendoit un peu sur l'oreillette gauche, & qui paroissoit comprise dans son épaisseur; elle pesoit un demi-gros, étoit presque plate & d'une figure irréguliere, ayant un pouce quatre lignes de long & onze ligne de large. Une circonstance vraiment remarquable, c'est que cet officier, malgré cette adhérence du péricarde au cœur, & ces os implantés dans sa substance, n'étoit point sujet aux palpitations de cœur. Tout ce que M. de la Rochetiere a appris par les recherches différentes qu'il a faites à ce sujet, c'est qu'il se sentoit quelquefois des chaleurs dans la région du cœur, & qu'il éprouvoit de la gêne dans la respiration, quand il se livroit à quelques mouvemens de colere;

du reste il paroissoit bien constitué, d'un tempérament fort & robuste, & il n'avoit pas même essuyé de maladie sérieuse depuis l'âge de quinze ans : il avoit été blessé en plusieurs occasions. L'histoire de 1716, parle du cœur d'un jésuite, dans la substance duquel on trouva un os qui avoit quatre pouces & demi de long, & qui enveloppoit comme en écharpe les deux ventricules; cependant ce jésuite avoit vécu soixante & douze ans. Si la mort de certains individus est un phénomene pour nous, la vie de quelques autres en est un aussi : on ne conçoit pas pourquoi ceux-là sont morts, on n'imagine pas plus comment ceux-ci ont pu vivre; le principe & les causes de la vie sont encore bien cachés.

## III.

Le développement ou l'accroissement a ses phénomenes, comme toutes les autres opérations de la nature, tantôt il se fait avec beaucoup de lenteur, quelquefois il est si rapide qu'il devance d'une maniere surprenante le temps où il a coutume de se faire. M. l'abbé Sauvages, dont nous avons parlé au sujet de l'araignée maçonne, a envoyé à l'académie l'histoire d'un jeune paysan des Sévennes, qui n'est pas moins singuliere que celle de Noël Fichet, rapportée dans l'histoire de 1736.

Jacques Viala, né au hameau de Bouzanquet, dans le diocese d'Alais; quoique d'un tempérament robuste, parut être noué jusqu'à quatre ans & demi ou environ; durant tout ce temps-là, on ne remarqua en lui autre chose qu'un appétit extraordinaire, qu'on ne satisfaisoit qu'en lui donnant en abondance des alimens ordinaires aux habitans du pays, c'est-à-dire, du pain de seigle, des châtaignes, du lard & de l'eau; mais bientôt ses membres se dénouerent, son corps se développa, & il crût d'une telle maniere qu'à cinq ans il avoit déjà quatre pieds trois pouces; qu'à cinq ans & quelques mois il avoit quatre pieds onze pouces; enfin, qu'à six il avoit cinq pieds & étoit gros à proportion : sa croissance étoit si rapide, qu'il sembloit qu'on le voyoit croître à vue d'œil; il falloit ralonger & rélargir ses habits tous les mois. Ce qu'il y eut encore d'extraordinaire dans cette croissance, c'est que, comme elle n'avoit été précédée d'aucune maladie, elle ne fut accompagnée d'aucune douleur aux aines ni ailleurs; cet enfant n'eut d'autre incommodité que celle que la faim lui faisoit éprouver d'un repas à l'autre.

Dès l'âge de cinq ans, sa voix mua, la barbe commença à lui venir; & à six il en avoit autant qu'un homme de trente ans; enfin on reconnut en lui toutes les autres marques de puberté les moins équivoques : on ne doutoit point dans le pays que cet enfant ne fût déjà en état à cinq ans & demi d'en faire d'autres; ce qui fit que son curé, de qui M. l'abbé Sauvages tient la plupart de ces particularités, recommanda très-sérieusement à sa mere d'empêcher qu'il ne fréquentât trop familiérement des enfans d'un autre sexe.

Quoique son esprit fût plus formé qu'il ne l'est communément à cinq ou six ans; cependant ses progrès n'avoient pas été proportionnés à ceux

de son corps; son air & ses manieres avoient encore quelque chose d'enfantin, bien qu'il ressemblât par sa taille & sa grandeur à un homme fait, ce qui produisoit au premier coup-d'œil un contraste très-singulier; d'ailleurs tout étoit assorti dans ce jeune homme, car on peut le traiter comme s'il avoit été dans l'adolescence, quoiqu'il en fût encore bien éloigné: sa voix étoit une basse-taille pleine & des plus fortes, on ne l'entendoit parler qu'avec une sorte d'émotion & de surprise; sa force extraordinaire le rendoit déjà propre aux travaux de la campagne, si pénibles dans son pays; à cinq ans il portoit assez loin trois mesures de seigle, pesant quatre-vingt-quatre livres; à six ans & quelques mois, il mettoit facilement sur ses épaules des fardeaux de cent cinquante livres qu'il portoit fort loin, & il réitéroit ces exercices aussi souvent que les curieux l'y engageoient par quelque libéralité.

De pareils commencemens firent penser que le jeune Viala deviendroit un géant. Un charlatan sollicitoit déjà ses parens de le lui confier, pour courir le monde avec lui, fondant sur cette société l'espoir d'une grande fortune; mais ces espérances s'évanouirent tout d'un coup, ses jambes se courberent, son corps se rapetissa, ses forces diminuerent, sa voix s'affoiblit sensiblement: on attribua un changement si fâcheux aux épreuves peu ménagées qu'il avoit faites de ses forces; peut-être aussi ne fut-il produit que par ce que la nature avoit souffert dans une extension si rapide. Au reste il est encore aujourd'hui tel qu'il étoit à six ou sept ans, & dans une espece d'imbécillité; ses parens étoient d'ailleurs d'une taille au-dessous de la médiocre, & leur croissance n'avoit eu rien de particulier.

Noël Fichet commença à croître plus tôt, mais ne crût pas si rapidement, car il ne parvint qu'à douze ans à la taille de cinq pieds; il eut des signes de puberté bien plutôt que lui, puisqu'il en avoit dès l'âge de deux ans, ce qui met entr'eux une différence très-remarquable; les progrès plus lents de sa croissance furent peut-être la cause qu'il n'en éprouva pas d'aussi fâcheuses suites que Viala.

On est étonné que des enfans si grands de bonne heure, ne deviennent pas ensuite des géants, mais s'ils ont en même temps les signes de la puberté, cela n'est peut-être pas si singulier. Elle annonce dans tous les animaux, qu'ils approchent de leur état de perfection; ainsi lorsqu'elle se montre dans les enfans en même temps qu'ils croissent si extraordinairement, cela ne prouve peut-être qu'un développement plus rapide, comme dans les pays chauds, mais non pas que l'individu sera d'une taille gigantesque; il faudroit pour cela que la puberté, au-lieu d'accompagner ce grand accroissement, ne se manifestât que dans le temps ordinaire, ou peut-être après.

ANATOMIE.

*Année 1758.*

## IV.

On sait que les chevaux sont sujets à la pierre comme les hommes & beaucoup d'animaux. M. Hérissant a fait voir cette année à l'académie une pierre pesant une livre trois onces, tirée de la vessie d'un cheval entier, & qui renfermoit un corps étranger : ce corps, qui étoit de dix lignes de long & de la grosseur du petit doigt à-peu-près, s'allumoit à la flamme d'une bougie, & en brûlant répandoit une odeur de bois brûlé; enfin c'étoit du bois véritable : on observoit tout autour une assez grande quantité de couches d'une matiere semblable à celle des besoards : quelqu'un aura par mégarde enfoncé ce morceau de bois dans l'uretre du cheval, il aura passé jusque dans la vessie, & là en attirant les parties pierreuses qui nagent dans l'urine, par laps de temps, il se sera formé une incrustation. Ces pierres formées autour d'un corps étranger ne sont pas rares ; nos mémoires & les recueils de médecine renferment plusieurs exemples de pierres semblables, tirées d'hommes & de femmes. Il y a certaines loix de la nature qui paroissent s'observer généralement dans tous les individus : l'urine des animaux charie une espece de substance pierreuse, cette substance s'attire fortement de même qu'elle attire les autres corps & en est attirée : la liqueur qui enduit les parois de la vessie, empêche en général que ces particules pierreuses n'aillent s'y attacher; mais présentez-leur un corps qui les attire fortement, elles iront s'y joindre, elles s'y attacheront par couches, & voilà une pierre formée.

ANATOMIE.

*Année 1759.*

## *SUR LES CHAUVE-SOURIS.*

On ne peut obſerver la marche de la plupart des ſciences, qu'on y retrouve ce défaut de notre eſprit, qui fait que nous nous occupons ſouvent par préférence des objets qui nous ſont étrangers, ou qui nous viennent de loin, & que nous dédaignons ceux qui nous environnent; il ſemble que les choſes les plus ſingulieres, dès qu'elles ſont à notre portée, perdent cet attrait qu'eût excité en nous un mouvement de curioſité ſi vif, s'il avoit fallu ſurmonter de grandes difficultés pour les voir ou pour les obtenir. M. Daubenton remarque avec raiſon que les naturaliſtes n'ont point été exempts de ce défaut, que par-là ils ont, à la vérité, agrandi le champ de la ſcience qu'ils cultivent; mais qu'ils en ont amaigri le fonds, n'ayant pas acquis aſſez de connoiſſances ſur chacun des objets qui le compoſent.

En effet, on ne peut pas toujours acquérir des connoiſſances bien approfondies ſur les productions de la nature qui nous ſont apportées de loin, par la difficulté de les avoir bien conſervées, & de pouvoir les conſidérer dans leurs différens états, pendant que celles que nous trouvons autour de nous, nous offrent toutes les facilités poſſibles pour les bien examiner. M. Daubenton, en s'écartant de la route ordinaire & en s'appliquant à connoître les animaux de ce royaume, n'a point perdu ſes peines, car il eſt parvenu à en découvrir ſix eſpeces qui avoient échappé aux naturaliſtes, quoique celles des quadrupedes de France, n'aillent qu'à quarante-cinq, & qu'il n'y en ait que cinq ou ſix de plus ſur les frontieres.

Dans le mémoire dont nous rendons compte, M. Daubenton donne les deſcriptions caractériſtiques de ſept eſpeces de chauve-ſouris de ce pays, dont il en a découvert cinq qui n'étoient pas connues des naturaliſtes; il y joint auſſi des deſcriptions du même genre, des chauve-ſouris des pays étrangers qui ſont parvenues à ſa connoiſſance, & qui ſont au nombre de neuf. Il ſeroit impoſſible de le ſuivre dans les détails où il entre, ſur la figure & les caracteres de ces différentes eſpeces de chauve-ſouris; il faut les lire dans le mémoire même, on y ſera ſurpris de la prodigieuſe variété qu'il y a dans ces eſpeces de quadrupedes volans. En effet, quelle différence pour la grandeur & pour la forme, entre la chauve-ſouris (de l'iſle de Bourbon) appellée le *chien-volant*, & celle de France que M. Daubenton a nommée la *pipiſtrelle*, dont la premiere a neuf pouces de long & trois pieds d'envergure, (c'eſt-à-dire de la pointe d'une aile à l'autre, lorſqu'elles ſont étendues) & la ſeconde n'a que quatorze lignes de long, & que ſix pouces cinq lignes d'envergure. Si celles de ce pays-ci ne different pas autant en grandeur, elles n'en ont pas moins des caracteres très-diſtincts & très-reconnoiſſables, comme l'obſerve M Daubenton. Car les chauve-ſouris qu'il appelle la *barbaſtelle* & le *fer-à-cheval* ſont très-remarquables, particuliérement la premiere dont le nez large & plat,

ANATOMIE. Année 1759.

le chanfrein court & sillonné, & les oreilles grandes & larges forment une figure si bizarre, que l'on pourroit y trouver, ajoute M. Daubenton, *un modele naturel des mascarons, qui n'ont été jusqu'à présent que des charges imaginées par les dessinateurs.* Celle qu'il appelle le *fer-à-cheval*, n'est pas moins singuliere, comme nous l'avons dit; car cette chauve-souris a au-dessus de la levre supérieure & au-devant des narrines; une membrane qui se prolonge en descendant en arriere en deux branches concaves en dedans, qui donnent à cette membrane tout-à-fait l'air d'un fer-à-cheval : c'est cette singularité qui a déterminé M. Daubenton à lui donner ce nom, persuadé avec raison qu'on ne confondra jamais le *fer-à-cheval* (animal quadrupede volant) avec une table, un escalier en fer-à-cheval.

M. Daubenton (à ce sujet, & par rapport aux noms qu'il a donnés à ces différentes especes de chauve-souris) fait plusieurs observations très-judicieuses sur les principes qui doivent nous guider lorsque nous voulons imposer des noms à des objets nouveaux. En effet, si ce nom doit être de nature à éviter les équivoques, & à ne devoir pas être changé par la suite, en cas qu'on découvre quelque individu du même genre, & qui soit plus grand, ou qui ait la même propriété plus marquée; il n'est pas moins à desirer cependant qu'il nous rappelle l'idée du genre, ou qu'il se rapporte à quelque idée familiere : car toutes nos idées se tiennent beaucoup plus que nous ne l'imaginons, & l'on seroit tout étonné, si l'on pouvoit s'en appercevoir, de la force que nous donne l'analogie pour en acquérir de nouvelles & pour les conserver.

M. Daubenton ne se contente pas dans ce mémoire d'établir les caracteres distinctifs de ces différentes chauve-souris; il décrit encore le méchanisme de leurs différens mouvemens, particuliérement comment elles marchent; on y verra aussi avec quel artifice la nature a disposé les choses, pour que les bras ou les jambes de ces animaux puissent s'alonger & étendre leurs especes d'ailes. Enfin, M. Daubenton ne laisse rien à desirer sur ce qu'il peut y avoir de remarquable dans ces quadrupedes singuliers. Lorsqu'on envisage cette étonnante diversité dans de semblables animaux, cette variété de formes, ces caracteres si distincts qu'ils ne semblent en aucune façon pouvoir être l'effet du hasard, on ne peut s'empêcher de reconnoître combien nous sommes loin encore de pouvoir saisir le but & les vues de l'Etre suprême, dans la formation de tous ces êtres.

ANATOMIE.

Année 1759.

*SUR LA STRUCTURE ET L'USAGE DU THYMUS.*

LE thymus est cette partie (que l'on appelle vulgairement *les ris* dans les veaux, les agneaux, &c.) qui se présente d'abord, lorsqu'on ouvre la poitrine d'un fœtus, & qui paroît en occuper une assez grande partie. A l'aspect de son volume, on croiroit qu'il ne seroit pas difficile ou impossible d'en découvrir la structure & d'en déterminer les fonctions; cependant c'est à quoi on n'a pas encore pu parvenir. Les plus habiles anatomistes ont regardé le thymus comme une glande; mais comme on n'a pu y démontrer de canal excrétoire, cette opinion est demeurée incertaine: ils n'ont pas été plus heureux par rapport à ses fonctions; on convient à la vérité en général, qu'il sert dans le fœtus & dans les enfans nouveaux-nés, puisqu'étant assez gros dans les premiers instans de la vie, il diminue ensuite tellement, qu'à peine en trouve-t-on des vestiges dans les vieillards, & même dans les adultes. Mais quel est son usage dans le fœtus? quelle fonction remplit-il? C'est ce qui jusqu'ici n'a pas encore été éclairci. Quelques anatomistes ont cru qu'il étoit destiné à recevoir & rassembler une espece de lymphe ou de sérosité; d'autres l'ont regardé comme un entrepôt nécessaire au chyle, qu'ils y font venir par le canal thorachique, pour qu'il ne surcharge point, par son abondance, le fœtus trop foible; d'autres enfin ont pensé que le thymus étoit un réservoir dans lequel le chyle séjourne quelque temps pour y devenir plus fluide, par le mêlange de la lymphe qui a été atténuée & divisée dans cette partie; mais toutes ces diverses fonctions sont sujettes à plusieurs objections & ne paroissent pas s'accorder avec ce que l'anatomie a découvert sur cet organe. M. Morand le fils, en ayant examiné de plus près la substance & la structure, & ayant réfléchi avec plus d'attention sur l'usage auquel la nature a pu le destiner, croit que le thymus sert à donner une élaboration au sang pour qu'il puisse ensuite servir plus directement à la nutrition du fœtus; & voici comment: le sang laiteux étant apporté dans le thymus par les arteres, y trouve une grande quantité de lymphe, & en se mêlant avec cette liqueur, il reçoit une préparation particuliere; lorsqu'elle est achevée, les vaisseaux lymphatiques de cet organe, qui communiquent avec le canal thorachique, reprennent ce sang ainsi élaboré pour le porter dans ce canal, d'où il passe par la veine sous-claviere dans le cœur.

M. Morand appuie cette nouvelle idée sur l'usage du thymus, sur ce que l'on a déjà observé dans cette partie, sur ce qu'il y a observé lui-même, & sur la connoissance de sa structure, qu'il a acquise par l'anatomie. On a remarqué, il y a déjà long-temps, que dans les fœtus & les animaux nouveaux-nés, particuliérement dans les petits chiens & chats, le thymus est d'une couleur blanchâtre, & que si on le coupe, il en sort une matiere laiteuse de la même couleur; il résulte de-là, que cette partie contient,

comme nous l'avons dit, une sérosité laiteuse, & qu'elle y est en bien plus grande quantité que dans les autres parties; les vaisseaux lymphatiques que renferme le thymus, sont destitués de toutes valvules, & communiquent avec le canal thorachique, comme on le démontre sensiblement par les injections; il y a donc une communication ouverte du thymus à ce canal, par ces vaisseaux, au moyen de laquelle le sang élaboré y doit passer. Or, ce qui forme une nouvelle présomption en faveur de ce sentiment, c'est la nature même du thymus, qui est composé de vésicules comme le poumon; car on les voit dans la dissection des petits lobes du thymus desséchés, après avoir été soufflés & liés de façon que l'air ne puisse s'en échapper. Quelques anatomistes avoient bien observé que dans le fœtus humain, le thymus étoit vésiculeux; mais ils n'avoient pas fait assez d'attention, que par cette structure, il ressemble beaucoup à l'organe de la respiration, excepté cependant Bassius, qui le suppose destiné à fouetter le sang; mais cette fonction paroît trop contraire à la nature du thymus pour s'y arrêter. Cet organe est donc, selon M. Morand, une espece de poumon, qui, par sa nature & sans l'action de l'air, donne une préparation au sang laiteux, si cela se peut dire, qui lui est apporté par son artere, afin que ce sang, reporté ensuite dans le cœur, soit plus propre à circuler, enfin ait toutes les qualités qu'il doit avoir : il paroît en effet fort vraisemblable que la nature aura destiné quelqu'organe dans le fœtus, pour suppléer en partie à l'action du poumon, lorsque l'animal respire; c'est apparemment ce que des observations postérieures confirmeront. Si l'anatomie a fait de grands pas du côté de la description des parties, elle n'est pas encore fort avancée par rapport à leur usage : il y a bien des parties dont les fonctions nous sont encore inconnues.

ANATOMIE.

*Année 1759.*

*SUR LA CIRCULATION DU FLUIDE NERVEUX.*

ON convient assez généralement aujourd'hui que tous nos mouvemens & nos sensations s'exécutent à l'aide d'un fluide subtil, qui, partant du cerveau, se répand dans tous les nerfs. Mais ce fluide ne se meut-il dans ces canaux infiniment déliés que lorsque nous éprouvons quelque sensation ou que nous faisons quelque mouvement? est-il en repos le reste du temps, ou bien se meut-il continuellement & par un mouvement de circulation, tel que les particules qui sont parties du cerveau, y reviennent après, ramenées par ce mouvement? c'est ce que personne jusqu'ici n'a dit, n'a pas même supposé, si l'on en excepte M. Haller. Hist.

Boerhaave suppose que les nerfs moteurs se terminent par des especes de cul-de-sac ou cellules, & qu'une partie des esprits nerveux du fluide qui animent ces nerfs, s'échappe après la contraction du muscle par des pores imperceptibles, tandis qu'une autre partie des esprits est reprise par des vénules qui les conduisent dans les veines sanguines; d'autres avancent que par une espece de balancement, ces esprits refluent vers le cerveau, par les canaux qui les ont apportés; d'autres qu'ils trouvent des réservoirs dans les tendons; d'autres enfin pensent que ces esprits ou ce fluide se dissipent par la peau & dans les grandes cavités du corps. M. Bertin entreprend de prouver que le fluide nerveux, ou les esprits animaux circulent; que s'ils partent du cerveau, ils y reviennent par des nerfs: enfin il se propose d'ériger le cours de ce fluide en un systême de circulation, moins appuyé, à la vérité, sur les sens que celui de la circulation du sang, mais du reste fondé sur des raisons également solides.

Avant d'en venir à l'exposition des preuves de son systême, on conçoit que M. Bertin devoit rassembler tous les faits qui servent à établir qu'il y a en nous un fluide nerveux, par lequel s'exécutent tous nos mouvemens & nos sensations, & c'est aussi ce qu'il fait; le mémoire dont nous rendons compte, contenant particuliérement un exposé de tous les faits qu'il étoit nécessaire de remettre sous les yeux, avant de passer au détail des différentes preuves de son systême. En effet, il falloit montrer auparavant, comme nous l'avons dit, que nos sensations & nos mouvemens ne se font que par un fluide extrêmement subtil, il falloit faire voir que ce fluide coule en effet dans des canaux très-déliés qu'on appelle *nerfs*: qu'il part du cerveau, qui est comme le réservoir commun: enfin que cette partie essentielle de notre corps, n'est qu'une espece d'organe secrétoire qui sépare du sang le fluide nerveux, ou les esprits animaux, comme d'autres organes séparent de ce sang d'autres liqueurs.

Toutes les expériences qu'on a faites, & on en a fait sans nombre, prouvent que dès que la communication d'un nerf avec le cerveau est interceptée, toutes les parties qu'il anime, si cela se peut dire, ou bien dans lesquelles il se ramifie, & qui sont situées au-delà du point où cette

communication eſt interceptée, perdent le mouvement & le ſentiment; & au contraire, que ſitôt que l'obſtacle ceſſe; & que la communication du nerf avec le cerveau eſt rétablie, ces parties reprennent le mouvement & le ſentiment; ce fait ſe confirme journellement par une expérience très-ſimple. Que l'on appuie le coude ſur un corps dur, & que par cette action on comprime le nerf qui paſſe auprès; ou qu'aſſis ſur un corps peu flexible, le poids de notre corps preſſe le nerf ſciatique, on a dans le premier cas l'avant-bras engourdi, & dans le ſecond la jambe & le pied; mais ſitôt que la preſſion ceſſe, ils reprennent leur ſentiment: donc il y a un effet qui ſe communique du cerveau à l'extrémité du nerf, pour lui donner le ſentiment. On pourroit ſuppoſer que les nerfs étant ſimplement des fibres élaſtiques, pourroient préſenter des apparences ſemblables; la ligature du nerf ou l'interception de ſa communication avec le cerveau, l'empêchant de lui tranſmettre ſes vibrations. Mais il eſt bien prouvé aujourd'hui que cette opinion ſur la nature des nerfs, ne peut ſe ſoutenir; les nerfs loin d'être élaſtiques étant d'une ſubſtance très-molle. Un grand nombre d'autres faits prouvent encore que, lorſqu'il s'excite un mouvement dans un muſcle, c'eſt par le paſſage dans ce muſcle, d'une certaine ſubſtance, d'un certain fluide contenu dans le nerf; que ce fluide parte du cerveau, que cet organe en ſoit le réſervoir, que ce ſoit là où il ſe ſépare, c'eſt ce que beaucoup de faits, & d'anatomie & de médecine établiſſent encore. On a des expériences très-multipliées qui prouvent que le cerveau étant obſtrué, enflammé, coupé ou en ſuppuration, tantôt le mouvement s'affoiblit, ſe détruit, & tantôt le ſentiment, & ſouvent que l'un & l'autre arrivent à la fois. L'anatomie, les injections ne paroiſſent pas moins prouver que le cerveau eſt un organe ſecrétoire comme pluſieurs autres organes; & quand on l'examine avec attention, on ne peut s'empêcher d'y trouver une très-grande reſſemblance avec le rein. Cet organe excrétoire n'eſt compoſé que de deux ſubſtances, la ſubſtance corticale & la ſubſtance tubuleuſe; le cerveau n'en a que deux pareillement, la ſubſtance corticale & la ſubſtance médullaire: dans les reins, la ſubſtance corticale donne naiſſance à la ſubſtance tubuleuſe; dans le cerveau, la ſubſtance corticale donne naiſſance à la ſubſtance médullaire: on voit naître dans le rein de tous les points de la ſubſtance corticale, la ſubſtance tubuleuſe: on obſerve de même dans le cerveau que la ſubſtance médullaire part de tous les points de la ſubſtance corticale; enfin, ſi dans les reins les différentes portions de la ſubſtance tubuleuſe, éparſes çà & là, paroiſſent ſe choiſir, pour ainſi dire, une origine, & enſuite ſe raſſembler comme autant de rayons convergens pour former les papilles, on voit dans le cerveau les différentes portions de la ſubſtance médullaire, ſe raſſembler & devenir convergentes pour former les trois cordons nerveux.

Une analogie ſi marquée dans la diſpoſition des parties, ſemble en annoncer une non moins grande dans les fonctions; par conſéquent ſi dans le rein il ſe fait une ſecrétion de l'urine dans la ſubſtance corticale; il paroît devoir ſe faire de même une ſecrétion d'un fluide, des eſprits dans

la substance corticale du cerveau; & de même, si la substance tubuleuse reçoit la liqueur continuellement filtrée par la substance corticale, la substance médullaire du cerveau doit recevoir les esprits filtrés par la substance du cerveau, mais avec cette différence qu'ils doivent passer de cette substance dans les nerfs, pour retourner ensuite au cerveau, au-lieu que la liqueur filtrée par le rein n'y doit plus rentrer. Si l'on joint à ceci, ce que la structure du cerveau nous apprend, il paroîtra en résulter que la partie rouge du sang circule dans les arteres & dans les veines rouges de la pie-mere: que la substance corticale étant composée d'une infinité d'artérioles & de vénules, qui sont des prolongemens de celles de la pie-mere, il circulera dans ces artérioles un fluide beaucoup plus ténu que la partie rouge du sang; que ces artérioles & ces vénules se continuant avec la substance des nerfs, les filets de cette substance seront des artérioles telles que celles de la substance corticale; enfin que de même que la ténuité de ces vénules va toujours en augmentant, de même celles de la substance médullaire doivent être encore beaucoup plus petites, & que si nous ne pouvons pas les appercevoir, c'est que nos sens sont trop foibles, mais qu'elles n'en existent pas moins.

M. Bertin conclut de-là, que la partie rouge du sang apportée au cerveau, circule dans la pie-mere, que des fluides plus ténus, plus transparens, circulent dans les arteres & les vénules de la substance corticale, & enfin que des fluides beaucoup plus subtils encore, passent dans la substance des nerfs, qui ne sont que des artérioles & des vénules par où ces fluides ou esprits vont du cerveau aux extrémités, & reviennent des extrémités au cerveau. On distingue ces esprits en trois classes différentes, non par aucune différence qu'on observe ou qu'on puisse observer dans leur nature, mais par celle des fonctions qu'on leur attribue; les premiers sont les esprits vitaux, qui animent les muscles des parties essentielles à la vie; les seconds sont les esprits naturels qui animent les muscles qui ont un rapport beaucoup plus éloigné avec la vie; le mouvement de ces deux sortes d'esprits ne reconnoît point l'empire de la volonté, ou du moins nous ne pouvons l'exercer à leur égard; les troisiemes sont les esprits animaux, qui servent aux fonctions du corps & de l'ame: on les distingue en deux especes, les esprits animaux moteurs, & les esprits animaux sensitifs; les premiers sont ceux qui, en conséquence de l'action de la volonté, animent nos muscles; les seconds, ou les esprits sensitifs, sont ceux qui portent au cerveau les impressions des objets.

Tel est le tableau que M. Bertin nous donne des moyens que la nature a employés pour produire & faire circuler ce fluide subtil, ces esprits qui, répandus par tout le corps, l'animent, lui donnent tous ses mouvemens & le rendent sensible à l'impression des objets; mais la partie de ce systême qui regarde la cause de nos mouvemens, de nos sensations, & qui paroît être adoptée aujourd'hui par les meilleurs physiologistes, n'est point l'ouvrage des modernes; on la doit à Galien. Ce grand homme, comme le dit M. Bertin, vit bien, il y a plus de seize cents ans, qu'un fluide devoit produire tous les merveilleux effets que nous observons dans l'exer-

ANATOMIE.

*Année 1759.*

cice de nos mouvemens & de nos ſenſations, & qu'il tiroit ſa ſource du cerveau, d'où il ſe répandoit dans tout le reſte du corps. S'il ne put voir ce que l'anatomie moderne a découvert, il put encore moins voir ces eſprits, ce fluide ſubtil; mais il conjectura, par l'enſemble de tous les effets qu'il avoit obſervés, que les choſes devoient ſe paſſer de la maniere qu'il les expoſoit; il commença à lever un coin du voile qui nous cache le myſtere de nos ſenſations. Les modernes ont trouvé de nouvelles preuves de ſon ſentiment; ils ont mis ſous les yeux des choſes qu'il n'avoit pu obſerver; mais ils n'ont pas été plus loin que lui ſur le cours & la circulation du fluide nerveux, ou du fluide ſubtil qui nous anime. On ne peut attendre qu'avec impatience la ſuite des preuves que M. Bertin nous promet ſur cette importante matiere, dans laquelle il n'y a que la plus fine anatomie & la plus grande pénétration ſur les moyens que la nature emploie dans ſes opérations, qui puiſſent nous faire faire de véritables progrès. On verra ſans doute que la nature agit toujours dans ſes opérations par les mêmes principes, & que ſi elle fait circuler le ſang pour nourrir & entretenir toutes les parties du corps, & l'empêcher de s'altérer par le repos, elle n'a pas moins fait circuler le fluide nerveux, pour que, par une ſage économie, il ſe perde le moins qu'il eſt poſſible, des parties de ce fluide précieux. Nous devons ajouter que M. Bertin, incapable de diſſimuler les plus légers pas que les autres auroient pu faire dans la même carriere, rapporte différens paſſages tirés des ouvrages de M. Haller, où ce célebre anatomiſte paroît avoir ſoupçonné ou conjecturé avant lui, que le fluide nerveux retourne au cerveau, quoique dans des ouvrages poſtérieurs, il ſemble revenir à l'opinion ordinaire, qui n'admet point le retour de ce fluide; cependant M. Bertin atteſte que les ouvrages de M. Haller ne lui ont ſervi que d'appui pour publier ſes idées, & que ce qu'il propoſe eſt à lui en propre. Rien n'eſt plus ordinaire dans l'hiſtoire des ſciences, que de voir d'habiles gens ſe rencontrer ſans aucune communication entr'eux; parce que dans le progrès toujours lent de nos connoiſſances, il y a de temps en temps dans chaque ſcience des vérités que les travaux précédens ont rendu prêtes à éclore, & que les bons eſprits qui s'en occupent ſavent ſaiſir; enfin nous devons ajouter encore que M. Bertin commence ſon mémoire par ces paſſages de M. Haller, afin qu'on puiſſe juger d'abord de ce qu'on lui doit ſur ce ſujet, ſans doute le plus intéreſſant de l'anatomie.

ANATOMIE. *Année 1759.*

## *OBSERVATIONS ANATOMIQUES.*

### I.

LES monstres, au moins ceux dont la singularité paroît tenir à l'union des parties de deux individus, devroient être plus rares parmi les animaux dont la matrice a plusieurs loges ou cavités, que parmi les autres où elle n'en a qu'une; chaque fœtus ayant en quelque façon sa place distinguée, il semble qu'ils ne devroient pas se mêler ni leurs parties se confondre d'une maniere à produire des assemblages monstrueux; cependant c'est précisément le contraire que l'on observe : les monstres sont plus communs parmi les premiers animaux que parmi les derniers; mais quoi qu'il en soit, voici un monstre dont M. Fougeroux a donné la description a l'académie, & où la nature, en confondant plusieurs parties, a observé à certains égards une régularité singuliere dans la réunion de quelques autres qu'elle a conservées. Hist.

Un lapin ayant été tué d'un coup de fusil, on trouva qu'il étoit femelle, & qu'il renfermoit un fœtus, qui, par sa grosseur paroissoit prêt à naître : ce fœtus étoit un monstre formé de deux lapins réunis depuis la tête jusqu'au bas du sternum, & qui depuis là jusqu'aux extrémités, étoient séparés en deux parties bien distinctes. Les deux corps, dans la partie réunie, n'étoient qu'un peu plus gros qu'un seul ne l'auroit dû être, relativement à la grosseur de chacune des parties postérieures : une tête unique & qui étoit assez grosse, terminoit ce tronc; enfin lorsque ce fœtus étoit dans la situation d'un lapin appuyé sur ses pattes, on appercevoit quatre jambes, deux placées sous le ventre & posant par terre, & deux autres en l'air & placées en sens contraire sur la partie supérieure de l'animal; & comme la réunion de ces deux lapins s'étoit faite par le devant de chacun d'eux, on voit qu'une des pattes posant par terre & une des pattes en l'air, devoient appartenir à chacun des individus, comme en effet cela étoit. Il résultoit aussi de la nature de cette jonction que dans la position que nous venons de supposer, les ventres des deux lapins se regardoient & étoient verticaux. Ce qui confirmoit que c'étoit ainsi que s'étoit faite la jonction de ces deux corps, c'est qu'on trouvoit sur le milieu de l'occiput deux oreilles surnuméraires sans aucuns organes qui y répondissent : c'étoit vraisemblablement les oreilles de chacun des côtés de la tête de chaque lapin, qui étoient restées après que les organes qui leur répondoient avoient été détruits par la compression des deux têtes l'une contre l'autre : une chose remarquable, c'est qu'excepté que cette tête étoit un peu grosse, tout y paroissoit bien conformé; il y avoit de chaque côté une oreille dans la place ordinaire, & à laquelle répondoit un organe pour l'ouïe, bien conformé; il en étoit de même des yeux. Enfin il paroissoit que dans cette grande confusion que les parties de la tête

ANATOMIE.

*Année 1759.*

avoient soufferte par cette compression, elles s'étoient ajustées & rencontrées précisément comme elles l'auroient dû, pour que la symmétrie fût observée.

M. Fougeroux ayant disséqué ce fœtus, trouva que le corps étoit double depuis la naissance de l'épine jusqu'aux deux queues, mais qu'il n'étoit séparé en deux parties que depuis le bas du sternum, comme nous l'avons dit; la capacité de sa poitrine étoit formée par deux colonnes vertébrales, garnies chacune de deux rangs de côtes qui se réunissoient à deux sternum, l'un supérieur, l'autre inférieur; en imaginant toujours le fœtus dans la position dont nous avons parlé, ces côtes ainsi réunies ne formoient qu'une seule cavité pour le thorax, cette cavité étoit partagée longitudinalement par une membrane, qui, en s'étendant d'une épine à l'autre, formoit une espece de médiastin; une autre membrane la croisoit, ce qui étoit assez singulier, à angles droits, & formoit comme un second médiastin : enfin dans cette réunion, le cœur & les poumons d'un des individus avoient presque été détruits; on trouvoit bien deux trachées-arteres, placées séparément dans chacune de ces capacités dont nous avons parlé; mais si l'une répondoit à un poumon dans l'état naturel, l'autre s'abouchoit à une espece de poumon où il manquoit le grand lobe, & il ne se trouvoit point de vaisseaux qui communiquassent au cœur qui étoit unique, comme nous l'avons dit : enfin il n'y avoit qu'un foie, qu'un estomac, quoique d'abord il parût double, & qu'un œsophage; mais cet estomac répondoit à un double canal intestinal séparé : le reste des parties du bas-ventre, les reins, les parties de la génération étoient doubles comme elles le devoient être. On n'est pas étonné que dans cette confusion il y ait tant de parties ou détruites ou qui perdent leur forme; mais il est singulier qu'il y en ait au milieu de tout cela, qui se joignent d'une maniere si symmétrique : la bizarrerie de la nature dans certains monstres nous frappe beaucoup; mais nous ne sommes souvent pas assez étonnés de l'ordre & de l'arrangement qu'elle observe dans certaines parties, au milieu de la confusion qui a dû régner dans leur jonction.

## II.

LORSQUE la forme extérieure d'un animal nous paroît telle qu'elle doit être, nous sommes portés à croire que l'intérieur est dans le même cas; cependant il y a encore ici des variétés infinies, proportionnées à la multitude des parties dont le corps est composé. Tantôt ce sont des dérangemens extraordinaires, tantôt des productions étrangeres, dont on ne peut souvent découvrir ni la cause ni l'origine; en voici un exemple singulier. On a trouvé dans le bas-ventre d'un jeune agneau, une poche membraneuse placée devant la partie inférieure du rectum, & dans l'endroit où est ordinairement la vessie : cette poche étoit divisée en deux parties qui formoient une espece de bifurcation, étant assez éloignées par en haut, & allant en se rapprochant par en bas, où leurs cavités communiquoient ensemble. Ces deux parties de la poche étoient à-peu-près de la forme &

de la grosseur d'un cornichon moyennement gros : la surface intérieure de cette poche singuliere étoit semée de fibres charnues, très-nombreuses & très-distinctes : elle tenoit uniquement de chaque côté aux testicules, par le moyen d'une espece de ligament ou cordon qui partoient de l'épididyme, proche les vaisseaux déférens auxquels ces ligamens ressembloient beaucoup. Ce cordon, après avoir marché dans la lame du péritoine, venoit s'attacher à l'extrémité supérieure de la poche membraneuse : lorsqu'on l'ouvrit, on trouva qu'elle contenoit près de sept onces d'une sérosité fort claire, qui la remplissoit exactement, & qui donna des indices d'acidité très-marqués; car en y versant du sel de tartre, il s'y excita une effervescence considérable; cependant c'étoit au bout de deux mois que cette espece de sac avoit été conservé dans de l'esprit de vin : ce qu'il y avoit encore de singulier, c'est qu'on ne put y trouver aucune espece d'ouverture par où la liqueur eût pu y entrer, ni par où elle eût pu en sortir. Cette poche avoit été apparemment ou l'effet, ou la cause de plusieurs dérangemens dans ces parties; car l'endroit de l'épididyme d'où part le canal déférent étoit prodigieusement dilaté, & formoit une expansion marquée. Les vaisseaux déférens étoient eux-mêmes plus dilatés à leur insertion qu'ils ne le sont ordinairement; ils se portoient à la partie moyenne de chaque partie de cette poche, sur laquelle ils formoient une arcade pour redescendre ensuite au-dessous de ce sac, & se réunir dans une masse de figure cylindrique, qui formoient une espece de cul-de-sac ouvert par en haut, & dont la texture étoit toute semblable à celles des canaux déférens à leur origine. Quand on souffloit dans l'un des vaisseaux déférens, l'air passoit dans l'autre, & sortoit par cette espece de tuyau dont nous venons de parler : on voyoit au-dessous une autre partie charnue qui paroissoit être la vessie qui avoit éprouvé un racornissement. Aux parties latérales & inférieures de la masse qui terminoit les vaisseaux déférens, on observoit de chaque côté un tubercule à-peu-près de la forme & de la grosseur d'une féverole : la position de ces tubercules répondoit à celle des ganglions ou des plexus sémilunaires du nerf intercostal; c'est-à-dire, que leurs petites extrémités se regardoient, & que leurs convexités étoient tournées en en-bas & leurs concavités en en-haut. Enfin par leur union, ces féveroles formoient une espece de col étroit qui se glissoit sous le corps, qui paroissoit être la vessie, vers son orifice, & alloient vraisemblablement communiquer dans le canal de l'uretre.

## III.

On a fait plusieurs traités sur les plantes usuelles, il seroit bien à souhaiter qu'on en fit aussi sur celles dont on ne doit pas user, qui sont nuisibles, enfin qui empoisonnent. On ne sauroit croire combien il arrive d'accidens, faute de connoître ces plantes, ainsi que les fruits, les champignons, &c. qui ont des qualités aussi funestes. Nos histoires, les transactions philosophiques & d'autres recueils en fournissent des preuves sans nombre : il faudroit même que ces traités sur les plantes & les substances

végétales vénéneuses, fussent très-répandus, & que ces plantes, &c. y fussent si bien décrites, que tout le monde pût y apprendre facilement à les reconnoître, particuliérement les paysans, les soldats & autres gens qui sont toujours, ou souvent à la campagne. On a rapporté, en 1715, l'histoire de trois soldats allemands qui moururent en moins d'une demi-heure pour avoir mangé de la *Cicutaria aquatica*, qu'ils prenoient pour le *Calamus aromaticus*, propre à fortifier l'estomac. En voici une autre de dix-sept soldats du régiment de Flandre, qui furent empoisonnés dans l'isle de Corse, pour avoir mangé d'une plante vénéneuse, ombellifere, connue par les botanistes sous le nom d'*Œnanthes succo viroso croceo*, & que les naturels du pays appellent *Ochio-Griso*.

Ces soldats ayant mangé le soir d'un potage dans lequel il avoient mis de cette plante, afin d'en relever le goût, ils furent aussi-tôt saisis de vomissemens, & de tous les symptômes qui annoncent le poison : deux moururent avant qu'on eût le temps de les secourir; les quinze autres furent transportés à l'hôpital d'Ajaccio, où M. Vacher, médecin des troupes du roi & de cet hôpital les ayant traités avec les émétiques, les évacuans, les cordiaux, & par un régime convenable les sauva de ce funeste accident : cependant ils ne furent en état de sortir de l'hôpital qu'au bout de six jours, il y en a eu même un qui ne fut rétabli que vingt-trois jours après. C'est de M. Vacher lui-même que l'académie tient cette relation; & il lui a fait voir un pied de cette plante desséchée avec sa fleur; il a joint à tout cela un détail circonstancié des symptômes que ces soldats éprouverent, & du traitement par lequel il les a guéris, qui forment un corps d'histoire intéressant sur ce poison végétal; il présume que les acides pourroient bien être son antidote par le succès avec lequel il a employé l'oxymel scyllitique. Il paroît par ces symptômes, que l'accident de ces soldats a beaucoup de rapport avec celui dont parle M. Watson, dans les transactions philosophiques, & que l'*Œnanthes* produit réellement sur les nerfs les effets dont plusieurs médecins avoient déjà parlé.

## IV.

Nous avons parlé dans l'histoire de 1758, d'une pierre formée autour d'un petit morceau de bois, & qui fut trouvée dans la vessie d'un cheval. Nous avons dit que ces pierres formées autour d'un corps étranger n'étoient pas rares : en voici encore un autre exemple. Antoinette Brûlé, âgée de vingt-six ans, née dans le village de Choiseul en Bourgogne, passa à Saint-Domingue en 1753; quelques mois après son arrivée elle eut la maladie qu'on appelle *des nouveaux venus*, & qui est communément une sorte de fievre putride : elle fut fort long-temps à s'en rétablir, & eut pendant plusieurs mois des fievres tierces & double tierces qui étoient souvent accompagnées d'envies d'uriner : on fit peu d'attention à cette incommodité. Cependant ayant fait un voyage à cheval de quatre lieues, elle sentit tout-à-coup une grande douleur dans les reins avec une pesanteur dans le bas-ventre & de fréquentes envies d'uriner; mais à son arrivée,

arrivée, le repos dissipa la plupart de ces accidens. Quatre jours après elle fit un nouveau voyage, & quoiqu'il ne fût que de deux lieues & que ce fût en chaise, la douleur des reins revint avec une nouvelle force; cette fille ne put plus uriner, & la fievre la prit le lendemain avec violence; enfin elle rendoit, en urinant, du sang de temps en temps. Dans ce triste état, elle consulta un chirurgien, qui, peu instruit, la taxa d'avoir une gonorrhée : au désespoir qu'on pût la soupçonner d'avoir une pareille maladie, elle souffrit pendant près de huit mois des douleurs inouies, mais enfin ne pouvant plus les supporter, elle fit prier M. Latapy, maître chirurgien du quartier de l'Artibonite, de la venir visiter; ce chirurgien s'étant transporté où elle demeuroit, la visita, la sonda, & reconnut dans le moment l'ignorance de celui qui l'avoit examinée auparavant; car il trouva que c'étoit un corps étranger, logé dans la vessie, qui causoit toutes ces douleurs. Il revint de nouveau la voir avec M. Brethon, médecin, & il s'assura que ce corps étranger étoit une pierre, qui s'avançoit un peu dans le canal de l'uretre. Cette fille ayant été transportée quelques jours après chez M. Lombart, chirurgien & habitant du canton, M. Latapy, aidé de M. Pothenot, autre chirurgien de cet endroit, la délivra de ses maux, en lui tirant une pierre qui pesoit 9 gros 42 grains. Mais il fut bien étonné, ainsi que tous les assistans, lorsqu'il vit à la partie supérieure de cette pierre une pointe fort longue, qui ayant été lavée, fut reconnue pour faire partie d'une aiguille d'ivoire, de celles dont les ouvrieres en linge se servent pour passer des rubans de fil dans les coëffes; cette aiguille faisoit le noyau de la pierre, qui avoit 3 pouces 8 lignes de circonférence, & 2 pouces 2 lignes de longueur; & comme l'aiguille étoit longue de 3 pouces 8 lignes, il en restoit 1 pouce 6 lignes à nu, qui étoit précisément, comme nous l'avons dit, le côté de la pointe.

Cette opération fut suivie du plus heureux succès; tous les accidens disparurent : cette fille reprit de l'embonpoint, & l'incontinence d'urine, à laquelle elle fut sujette d'abord, étoit tellement diminuée au bout de six semaines, qu'à peine s'en appercevoit-elle une fois en vingt-quatre heures, & qu'il y avoit tout lieu d'espérer qu'elle en seroit entiérement guérie dans la suite.

L'académie tient ce détail de Mrs. Breton, Latapy & Lombart qui le lui ont envoyé, ainsi que la pierre qui en fait le sujet, mais sans entrer dans aucun examen sur la route que l'aiguille, qui lui servoit de noyau, a dû suivre pour parvenir jusque dans la vessie. Cependant Antoinette Brûlé rapportoit qu'étant dans son village, elle avoit avalé à l'âge de sept ans une arête, en mangeant du poisson, & que cette arête s'étant engagée dans sa gorge, son frere, âgé de seize ans, après plusieurs tentatives inutiles, l'avoit enfoncée avec une aiguille d'ivoire, toute semblable à celle de la pierre, mais qu'en la délivrant de l'arête, il avoit eu le malheur de laisser échapper l'aiguille; dont néanmoins elle n'avoit eu depuis aucun ressentiment. Si les choses se sont passées ainsi, la marche de cette aiguille aura été bien longue; car il est vraisemblable qu'elle n'étoit pas encore arrivée dans la vessie en 1753, (c'est-à-dire, seize ans après qu'elle eut

ANATOMIE. *Année 1759.*

été avalée) puisque cette fille avoit fait le voyage de l'Amérique sans ressentir aucune douleur ou incommodité qui pût l'indiquer, & il est peut-être aussi extraordinaire que cette aiguille ait passé depuis l'estomac jusqu'à la vessie, sans lui causer aucune douleur. Il est vrai qu'elle ajoutoit qu'à l'âge de quatorze ans elle avoit eu un flux de sang que rien n'avoit pu arrêter pendant une année entiere : étoit-il causé par quelque plaie que cette aiguille auroit faite dans son trajet ? c'est ce qu'il seroit difficile de décider. Quoi qu'il en soit du récit d'Antoinette Brûlé, il paroît que cet accident de pierres formées autour d'une aiguille n'est pas absolument rare parmi les filles : on en trouve un exemple dans les transactions philosophiques, & l'histoire de 1735, fait mention d'une Italienne, nommée *Dominica*, à qui l'on avoit tiré une pierre, ayant aussi une aiguille pour noyau ; mais elle avouoit ingénument comment cette aiguille avoit passé dans la vessie. On trouve encore en 1750 (*a*), l'histoire d'une fille du village de Sala en Italie, à qui l'on trouva une pierre formée autour d'une longue épingle de fer.

## V.

Il n'est pas extraordinaire de rencontrer dans des personnes mortes de certaines maladies, quelques parties qui adherent plus ou moins avec celles qui les environnent ; mais il est fort rare de trouver des adhérences aussi fortes & en aussi grand nombre que celles que l'on a observées dans un homme de trente-cinq ans, mort à Londres dans une espece de marasme. M. Jenty, habile anatomiste de la même ville, qui l'ouvrit deux jours après sa mort, fut fort surpris de voir comment toutes les parties de l'abdomen tenoient ensemble ; l'épiploon étoit collé si fortement aux intestins qu'on ne put l'en séparer sans le déchirer ; ces visceres adhéroient entr'eux avec la même force, & M. Jenty ayant voulu les déplacer pour examiner le mésentere, il ne put y parvenir sans les déchirer aussi. Son étonnement redoubla, lorsqu'ayant voulu distendre le canal intestinal en y soufflant, il ne vit que quelques-unes de ses circonvolutions ordinaires, les intestins étant restés presque sous la même forme, à cause de l'adhérence forte & mutuelle des parties latérales de leur surface extérieure. Si cette adhérence a existé un certain temps avant la mort de cet homme, comme il y a lieu de le présumer, ce sera une nouvelle difficulté contre le mouvement péristaltique : il est bien difficile en effet de comprendre comment il eût pu s'exécuter, les intestins tenant ensemble de cette maniere. Le mésentere, dont les glandes ne paroissoient cependant pas obstruées, ne formoit qu'une espece de masse, qui ne se développoit pas. On voyoit une semblable adhérence du foie avec le diaphragme & avec les parties voisines ; & ce qu'il y avoit encore de particulier dans cette adhésion de toutes les parties les unes avec les autres, c'est que les membranes qui recouvroient les visceres s'en détachoient avec la plus grande facilité. On enleva de même à l'estomac sa membrane extérieure : l'épi-

(*a*) Histoire de l'académie.

ploon, ainsi que les intestins, paroissoient au dehors secs & rudes au toucher; ce qui venoit sans doute de ce grand desséchement. On voyoit sur ces viscères une grande quantité de petits boutons, gros comme la tête d'une épingle, & presque nulle espece d'humidité : ces boutons n'étoient autre chose que les orifices des vaisseaux exhalans qui étoient obstrués, & qu'on ne peut observer que dans certaines maladies.

On remarquoit les mêmes adhérences dans la poitrine : les poumons tenoient fortement aux côtes par leurs parties postérieures & latérales, & n'avoient pas moins d'adhérence intérieurement avec le péricarde : la partie de la plevre qui les recouvroit étoit beaucoup plus épaisse qu'à l'ordinaire, & s'en détachoit facilement en plusieurs endroits. Cette membrane paroissoit au microscope comme couverte de grains de sable, & c'étoit apparemment cette aspérité de sa surface qui causoit la rudesse qu'on y observoit en la touchant. M. Jenty fit une incision au péricarde pour l'ouvrir; mais il adhéroit si fortement au cœur, qu'il ne put l'en détacher sans beaucoup de difficulté & sans endommager cet organe : il n'y avoit point d'eau dans le péricarde, comme il est facile de le penser, & ses pores du côté interne, paroissoient si grands, ainsi que ceux de la surface externe du cœur, qu'on pouvoit y introduire la tête d'une épingle de moyenne grosseur. Quelques anatomistes qui ont rencontré des cas semblables à celui-ci (quoique l'adhésion des parties ne pût y être aussi générale) ont décrit ces pores en les regardant comme des glandes; mais, selon M. Jenty, ils ne sont autre chose que les extrémités des vaisseaux exhalans. Il observa de même beaucoup d'autres désordres dans la poitrine; des glandes lymphatiques obstruées, tuméfiées & endurcies; de petits amas de pus dans différens endroits de l'aorte : mais ce qu'il remarqua de plus singulier, fut dans le cerveau, où il trouva à la partie qui pose immédiatement sur le cervelet, une petite cuillerée de pus d'une couleur verdâtre, dans laquelle il crut voir au microscope, quelque chose qui ressembloit à des animalcules.

L'académie tient tout ce que nous venons de rapporter, de M. Jenty lui-même, qui étant venu à Paris lui en a donné le détail. Il ne put apprendre malheureusement l'espece de la maladie qui avoit causé tant de ravages; cependant il eût été bien intéressant de savoir ce qui avoit pu produire des effets aussi extraordinaires : il conjecture néanmoins que la trop grande abondance des parties visqueuses du sang causa l'obstruction des vaisseaux exhalans internes, vaisseaux répondans aux externes, qui vont se terminer à la peau; car il y a une transpiration intérieure, si cela se peut dire, qui n'est pas moins nécessaire que l'extérieure, pour entretenir une certaine humidité entre les parties, afin que leur contact ne devienne pas assez intime, pour que leur adhérence s'ensuive. Si l'obstruction des vaisseaux exhalans produit des maladies, M. Jenty pense qu'il n'en doit pas moins résulter de l'obstruction des vaisseaux inhalans ou absorbans, & qu'elle aura pour cause l'effet contraire, l'acrimonie des liqueurs. Il rapporte à ce sujet le cas d'un de ses voisins, qui, par un usage continuel de graines de moutarde & d'acides, tomba dans une hydropisie anasarque dont il mourut; on lui trouva tous les muscles si pâles, qu'à peine pou-

ANATOMIE. *Année 1759.*

voit-on les distinguer des tendons. Ils étoient comme s'ils avoient été lavés dans de l'eau; on n'observoit de même dans le sang qui paroissoit entiérement dissous, presque aucune partie rouge. Combien d'écueils, au milieu desquels un homme doit passer, pour arriver à un certain âge! le philosophe le plus assuré ne pourroit s'empêcher d'en être effrayé, s'il pouvoit les envisager d'un seul coup-d'œil.

## *ANATOMIE ARTIFICIELLE.*

CETTE année 1759, M. Morand fit voir à l'académie une anatomie artificielle, faite sous sa direction, par Mlle. Bihéron. Dans les pieces de ce genre, telles que les anatomies de M. Desnouës & d'autres morceaux détachés faits par différens particuliers, on n'avoit représenté jusqu'ici que la position, la forme & la couleur des parties : l'imitation n'alloit pas plus loin; la consistance, la légéreté, la souplesse qu'il eût été nécessaire d'imiter encore dans plusieurs de ces parties, ne se retrouvoient pas dans ces pieces : on n'y voyoit, en quelque façon, que des blocs de cire qui rendoient fort mal la nature & sur-tout les parties minces. Mlle. Bihéron a si bien réussi dans l'anatomie dont nous parlons, que ces parties qui ont peu d'épaisseur, comme les membranes, y sont imitées de maniere à tromper les spectateurs : on l'a particuliérement remarqué dans l'épiploon, avec ses bandes graisseuses. On a observé dans les visceres creux, tels que l'estomac & les intestins, la consistance, la souplesse & la légéreté des visceres naturels; l'estomac même peut s'enfler pour en faire voir le relief, la figure & les contours : de plus, les parties solides comme le foie, les reins, le cerveau, quoique de cire, sont faites avec un alliage tel que ces parties ne peuvent se casser par le froid ou par accident, non plus que se ramollir dans les grandes chaleurs. Le corps de cette anatomie est recouvert d'une vraie peau, qui, outre qu'elle imite bien mieux que la cire l'enveloppe extérieure du corps humain, n'est point sujette comme elle à se jaunir à la longue, à se fondre par la sécheresse & à se casser dans le transport : enfin les proportions naturelles & les rapports des parties entr'elles, ont paru fort bien observées dans l'anatomie de Mlle. Bihéron, & on a trouvé qu'elle étoit parvenue à copier & imiter la nature dans cette partie avec une précision & une vérité dont jamais personne n'avoit encore approché. Si l'on est étonné des talens qui ont fait réussir cette demoiselle jusqu'à ce point, dans l'imitation de la nature, on ne doit pas moins l'être de son goût pour l'anatomie, qui lui a fait surmonter la répugnance presqu'invincible des personnes de son sexe, pour des objets de cette nature.

L'anatomie artificielle de Mlle. Bihéron a été faite pour accompagner une collection d'instrumens & de machines de chirurgie, que M. Morand a été chargé de faire faire pour S. M. Elisabeth, impératrice de Russie.

ANATOMIE.

*Année 1760.*

*SUR DEUX NOUVEAUX LIGAMENS RONDS DE LA MATRICE.*

Hist.

ON n'eſt point étonné, malgré le nombre infini de diſſections du corps humain, que des parties très-petites, & dont la poſition eſt cachée, ſoient échappées aux recherches des anatomiſtes; leur petiteſſe & leur ſituation ont pu empêcher de les découvrir : mais que des parties d'un volume ſenſible & dont les fonctions ſemblent très-déterminées ſe ſoient dérobées à leurs regards, c'eſt ce qui devroit nous ſurprendre beaucoup, ſi nous n'obſervions tous les jours que mille objets nous échappent, quoique ſans ceſſe ſous nos yeux. Il ſemble que le défaut d'attention, l'habitude de conſidérer les choſes ſous les mêmes faces, une ſorte de répugnance à les examiner, nous réduiſent preſque toujours à n'y appercevoir que ce que nous y avons déjà vu : rien, peut-être, n'a plus ſervi à éterniſer les erreurs, & à retarder le progrès des découvertes dans les ſciences. Quoi qu'il en ſoit, voici une preuve de ce que nous avançons par rapport à la matrice: ce viſcere a été l'objet d'une infinité de recherches; d'habiles anatomiſtes s'en ſont occupés uniquement; cependant il a deux ligamens ronds qui juſqu'ici n'avoient point été apperçus, & que M. Petit a découverts.

On ſait que la matrice eſt comme flottante au milieu du bas-ventre; il ſemble en conſéquence que la nature a dû diſpoſer les choſes pour qu'elle y ſoit maintenue à-peu-près dans la même poſition, malgré les différens mouvemens qu'elle peut avoir pendant la groſſeſſe : on connoiſſoit bien ſes ligamens larges qui paroiſſent, entr'autres fonctions, deſtinés à l'empêcher de ſe porter à droite ou à gauche, & ſes ligamens ronds antérieurs qui préviennent de même qu'elle ne remonte trop haut dans le ventre lorſqu'elle eſt chargée de l'enfant; mais on ne connoiſſoit point les antagoniſtes de ces derniers, c'eſt-à-dire, des ligamens qui ſoutinſſent la matrice, & qui l'empêchaſſent de trop deſcendre dans le petit baſſin; ce ſont *les ligamens ronds poſtérieurs* que M. Petit a le premier démontrés.

Ces ligamens qui forment deux cordons arrondis, ſont recouverts par une production du périroine ſemblable à celle qui couvre les autres ligamens; ils ſont un peu moins rouges que les ligamens ronds antérieurs, mais un peu plus gros : ſitués à la partie poſtérieure de la matrice, du milieu de laquelle ils paroiſſoient naître ſur le côté, ils deſcendent juſqu'au col de ce viſcere, puis ils ſe réfléchiſſent, en ſe courbant, pour gagner la partie poſtérieure du petit baſſin vers laquelle ils remontent juſqu'au haut de l'os *ſacrum*, où ils ſemblent ſe terminer. Ils différent des ligamens ronds, en ce qu'ils ne ſont preſque point vaſculaires, tandis que ceux-là le ſont beaucoup; ils ſont en général plus ſaillans dans les femmes qui n'ont point eu d'enfans, ou qui, en ayant eu peu, ſont accouchées facilement.

Lorſqu'en ſoulevant la matrice, on la tire en devant, on apperçoit ces deux ligamens poſtérieurs, qui repréſentent comme deux croiſſans, dont

ANATOMIE.

*Année 1760.*

les concavités se regardant forment une ouverture ovale, qui conduit à la cavité qui se trouve entre le vagin & le rectum : les pointes de chacun de ces deux croissans qui se correspondent, sont les unes sur le côté du col de la matrice à sa face postérieure, les autres sur la partie la plus élevée de l'os *sacrum*. Outre l'usage de ces deux ligamens, qui est, comme nous l'avons dit, de soutenir la matrice, M. Petit pense encore qu'ils peuvent servir à tenir un peu en arriere son col afin que dans le moment de la génération, son orifice interne se présente plus directement au jet de la semence.

La position de ces ligamens, leurs attaches donnent encore l'explication de ces douleurs de reins dont les femmes se plaignent si souvent dans les derniers temps de leur grossesse, & que jusqu'ici on n'avoit pas expliquées d'une maniere trop satisfaisante. En effet, il y a apparence que ces douleurs viennent du tiraillement de ces ligamens, comme celles des aines naissent de celui des ligamens ronds antérieurs. Rien n'est plus essentiel dans la médecine, comme le remarque M. Petit, que de découvrir les vraies causes de douleurs des différentes parties du corps : éclairé par-là sur la nature des parties affectées, le médecin est bien plus en état de juger des accidens, & de prescrire les moyens de les prévenir ou de les calmer.

---

## *SUR L'EXFOLIATION DES OS.*

Hist.

NOUS avons rendu compte ci-devant, année 1758, du premier mémoire de M. Tenon, sur l'exfoliation des os, & nous avons parlé du travail qu'il a entrepris sur cette importante matiere; nous avons dit qu'il avoit montré que dès que les os sont découverts, soit par une cause interne, soit par une cause externe, il y a toujours exfoliation, enfin, qu'il avoit su fixer par ses expériences, l'incertitude où l'on étoit sur la nature des remedes les plus propres à la cure des plaies de la tête, avec dénudation des os. Dans son second mémoire, M. Tenon examine s'il est vrai que la méthode de Belloste, qui consiste à faire plusieurs trous dans la substance de l'os découvert par la plaie, accélere la guérison de cette plaie, & préserve l'os de l'exfoliation; il discute en même temps plusieurs particularités intéressantes, relatives aux effets qu'elle produit. Ainsi dans ce troisieme mémoire, en suivant toujours la loi qu'il s'est prescrite, de ne rien décider que par la voie des expériences, il prouve par ces mêmes expériences, que les avantages de la méthode de Belloste ne consistent point à préserver de l'exfoliation, toute dénudation de l'os y étant sujette, comme il a été dit; & il fait voir en même temps que les bourgeons (especes d'excroissances fongueuses) qu'elle occasionne, ne viennent point d'un suc moëlleux, comme le croyoit son auteur, ni du diploë, comme on le pensoit généralement; mais qu'ils tirent leur origine de la partie parenchymateuse de l'os; ce qui est très-remarquable. Ici le parenchyme,

ſous cette forme de bourgeons, eſt deſtitué de ſa craie, ce n'eſt en quelque façon que la partie organique de l'os qui ſe remplit enſuite peu-à-peu de cette craie, pour acquérir la conſiſtance d'os à meſure que la guériſon de la plaie acquiert de l'ancienneté.

Il étoit important de décider ces différens points, par rapport à ce qui ſe paſſe dans la cure des plaies de tête où l'os eſt à découvert; mais pour compléter en quelque façon ce travail, il falloit ſe tourner plus particuliérement du côté de la pratique, & reconnoître encore par les expériences, ſi cette méthode de Belloſte, avoit cet avantage précieux d'accélérer la guériſon des plaies dont nous venons de parler; il falloit déterminer s'il étoit général, ou s'il n'avoit lieu que dans certains cas; enfin, ſi cette méthode n'entraînoit pas avec elle quelques inconvéniens qu'il ſeroit utile de connoître, afin de pouvoir les prévenir; tels ſont les différens objets que M. Tenon ſe propoſe dans ce troiſieme mémoire.

La ſolution des deux premieres queſtions, auroit peut-être été fort difficile, ſi cet académicien n'avoit pas déjà déterminé la meilleure maniere de guérir les plaies de tête; car cette méthode, qui conſiſte, comme nous l'avons dit (*a*) à les traiter avec des humectans, étant connue, lui fourniſſoit un moyen sûr de reconnoître, en l'employant conjointement avec celle de Belloſte, ſi celle-ci l'emportoit ſur la méthode des humectans employés ſimplement. En effet, il pouvoit, en faiſant uſage de ces deux méthodes en même temps, comparer les divers phénomenes qu'elles préſenteroient, & les différens progrès qu'elles occaſionneroient dans les plaies, à la guériſon deſquelles elles ſeroient employées, &, par cette comparaiſon, déterminer de quelle façon elles opéroient l'une & l'autre, & les avantages que la premiere pouvoit avoir ſur la ſeconde. Cependant il eût pu reſter une incertitude, les deux ſujets ſur leſquels on feroit ces expériences, pouvoient n'être ni du même âge, ni du même tempérament, & ces différences dans deux choſes qui influoient ſi ſenſiblement dans la guériſon des maladies, pouvoient produire des variétés dans les réſultats, qu'on auroit pu attribuer à la différence des méthodes, lorſqu'elles n'auroient appartenu qu'à celle des ſujets. Il étoit donc important d'écarter encore cette incertitude. Si pour parvenir à la vérité dans nos raiſonnemens, nous ſommes obligés d'analyſer ou de décompoſer les difficultés pour les réduire aux termes les plus ſimples, nous ne ſommes pas moins obligés de ſuivre la même voie, lorſque nous voulons découvrir le vrai par nos expériences, & ceci eſt peut-être une des qualités les plus importantes du phyſicien: mais il faut revenir au mémoire de M. Tenon. Pour que le doute dont nous venons de parler ne puiſſe pas avoir lieu, il a fait ſes expériences ſur le même ſujet, c'eſt-à-dire, que ſur la tête du même animal il a fait deux plaies, dont il a traité l'une par la méthode ſimple, & l'autre par celle de Belloſte.

Ayant donc pris un chien, il lui fit deux plaies à la tête avec dénudation de l'os; il traita la premiere avec des humectans; la ſeconde, ſelon

(*a*) Voyez Hiſt. 1758, ci-deſſus.

ANATOMIE. *Année 1760.*

la méthode de Belloste, jointe avec les humectans : dans celle-ci, on vit paroître les bourgeons dès le sixieme jour, & le seizieme, ils étoient unis & couvroient l'os en entier, pendant qu'on ne voyoit pas même encore de bourgeons à l'autre plaie, traitée simplement avec les humectans, excepté cependant quelques-uns à sa circonférence : l'exfoliation se fit aussi plus promptement du côté où l'os avoit été perforé, que de l'autre. En considérant les progrès de la cure du côté où l'on avoit employé la méthode de Belloste, l'avantage paroissoit entiérement en faveur de cette méthode; cependant il arriva quelque chose de singulier, c'est qu'au bout de quelques jours, la cure du côté qu'on n'avoit point percé fit des progrès si rapides, que la guérison de l'autre ne fut pas plus prompte que celle de ce côté imperforé, tellement que les deux côtés furent guéris en même temps.

Dans un autre expérience du même genre, que fit M. Tenon, excepté qu'il y employa le *basilicum*, au-lieu des plantes émollientes, dont il avoit fait usage dans la premiere, il observa encore les mêmes phénomenes; les bourgeons se firent voir beaucoup plutôt du côté perforé que de l'autre, & l'os fut recouvert de même beaucoup plus promptement; cependant il remarqua que la cicatrice marcha encore ici d'un pas égal des deux côtés, comme dans l'expérience précédente. Cette singularité pourroit faire conclure que la méthode de Belloste n'a aucun avantage sur celle des humectans, au moins quant à la guérison entiere de ces plaies, puisque dans ces deux méthodes elles se cicatrisent en même temps; mais selon M. Tenon, cette conclusion ne seroit pas juste : en effet il paroît qu'on doit regarder la guérison des plaies de ce genre comme divisée en deux époques, la premiere où l'os est entiérement recouvert par les bourgeons, & la seconde où la cicatrice est achevée; or il est constant que celle-là est manifestement accélérée par la méthode de Belloste, quoique l'autre, c'est-à-dire, celle de la cicatrisation de la plaie, suive le même cours que la guérison dans celle où l'on n'a point employé cette méthode; mais puisqu'il est de fait que lorsqu'un os est long-temps sans se couvrir de bourgeons spongieux, la dénudation est aussi fort long-temps sans se couvrir d'une cicatrice, & que la méthode de M. Belloste fait que l'os est plutôt recouvert, M. Tenon en conclut que cette méthode est avantageuse. Mais l'est-elle également dans tous les cas ? C'est le second point que cet académicien se propose de déterminer. Son effet, comme on vient de le voir, est d'accélérer la crûe des bourgeons; mais si dans certaines circonstances ils se produisent aussi rapidement que par cette méthode, on convient qu'alors elle devient inutile : il est facile d'imaginer que ces circonstances seront vraisemblablement celles de la jeunesse, où l'animal jouissant, si cela se peut dire, d'une force productrice très-grande, & qui tend à tout développer, elle suffit pour occasionner nombre d'effets que l'art seul peut produire dans un autre âge. Cependant M. Tenon ne voulant rien admettre que d'après les expériences, en fit encore pour reconnoître si une conjecture si conforme à l'analogie des choses étoit vraie. Il se servit d'un jeune chien fort & vigoureux, mais qui n'étoit encore qu'à sa premiere dentition,

dentition, & l'expérience ayant été faite de la même maniere que les précédentes, le résultat fut entiérement conforme à sa conjecture; le côté traité avec les humectans simplement, sans avoir été perforé, fit voir des bourgeons qui recouvrirent la plaie tout aussi promptement que de l'autre où l'on avoit employé la méthode de Belloste. Cette expérience apprend ainsi que si cette méthode est avantageuse, elle ne l'est que dans l'âge adulte, & lorsqu'il faut favoriser la crûe des bourgeons, que les forces de la nature ne sont plus en état de produire aussi promptement sans le secours de l'art.

Le troisieme point qui restoit à décider, c'étoit s'il n'y avoit pas des cas où cette méthode pouvoit avoir des inconvéniens. Afin de l'employer avec succès, il faut perforer les os du crâne à une certaine profondeur, ainsi que M. Tenon l'a reconnu; pour cela, ces os doivent avoir une certaine épaisseur; dans les cas où ils ne l'auroient pas, on risqueroit de les enfoncer, ou de les percer tout-à-fait, & de produire par-là des accidens très-fâcheux; toutes les fois qu'on pourra donc soupçonner que les os seront dans ce cas-là, il faudra n'employer que la méthode simple, & non celle de Belloste. M. Tenon s'étend encore à ce sujet sur les variétés que l'on trouve dans l'épaisseur des os du crâne des adultes, sur la minceur de ces os dans certains sujets : enfin il indique les moyens par lesquels on pourra reconnoître & déterminer les cas où ces os étant trop minces, on courroit des risques en employant la méthode de Belloste. Combien d'expériences, de tentatives ne faut-il pas faire pour s'assurer d'un fait, & avec quelle attention & quelle exactitude ne devons-nous pas interroger la nature pour parvenir à découvrir sa marche sans équivoque? Mais si cette sévérité est nécessaire dans la physique pour trouver le vrai, combien l'est-elle plus encore dans la chirurgie & dans la médecine, où les moindres erreurs peuvent quelquefois être funestes à des milliers d'hommes?

ANATOMIE.

*Année 1760.*

## *OBSERVATIONS ANATOMIQUES.*

### I.

Hist. UN soldat Bavarois, mort âgé de cinquante-un ans, dans l'hôpital militaire de Bruxelles, & qui en avoit servi vingt-huit, s'étoit très-bien porté jusqu'à cinquante ans (*a*); à cet âge il commença à se plaindre d'une dureté dans le ventre, & à être sujet de temps en temps à une rétention d'urine, dont il savoir se soulager en se tournant sur le côté droit, & s'inclinant un peu sur le ventre. On ne savoit à quoi attribuer cette incommodité, mais ayant été ouvert après sa mort, occasionnée par une maladie inflammatoire, on ne fut pas peu étonné de découvrir ce qui en avoit été la cause; on lui trouva dans le bassin une espece d'os du poids de 20 onces, qui s'étoit logé vers le côté droit, entre la vessie & l'os pubis. Il n'avoit de connexion qu'avec le mésentere, & nulle adhérence avec les parties voisines, il étoit enveloppé d'une membrane très-mince qui étoit attachée au mésentere, par un corps épais & glanduleux, ayant la forme d'un cône; la pointe de ce cône s'inséroit dans une cavité qui étoit à la partie supérieure de l'os; ayant tiré en haut cette attache, qui étoit plus membraneuse que cartilagineuse, l'os suivit sans qu'il fût besoin de rien couper ni même de faire aucun effort : on voit, par le poids & la position de cet os, pourquoi ce soldat se soulageoit de sa rétention d'urine en se plaçant sur le côté droit, & se penchant un peu en devant.

Une particularité remarquable de cet os, c'est qu'il étoit marbré, plus pesant & plus dur que les os ordinaires.

Il eût été peut-être bien difficile de deviner que c'étoit une pareille cause qui produisoit le sentiment de dureté que ce soldat avoit dans le ventre, & la rétention d'urine à laquelle il étoit sujet : il ne feroit pas plus facile d'expliquer comment cet os a pu se former, mais il est toujours bien important de recueillir des faits de cette espece; ils font connoître les écarts de la nature, & pourront servir à d'habiles gens à reconnoître un cas semblable, & peut-être à délivrer le malade de son incommodité, en lui enlevant, par une opération hardie, ce corps étranger.

L'académie tient cette observation de M. Terence Brady, médecin de S. A. R. le prince Charles de Lorraine, qui lui a envoyé en même temps un dessein de cet os où on voit la maniere dont il est marbré, qui a quelque chose de fort singulier. Il eût été bien à souhaiter que cet habile médecin eût fait un examen un peu approfondi de cette masse osseuse, pour voir si sa substance étoit réellement de la même nature que celle des os; car il y a de fortes raisons d'en douter.

(*a*) Sur un os singulier trouvé dans le bas-ventre.

## II.

Le cœur, (*a*) ce principe de la vie, est sujet à beaucoup de maladies qui paroissent encore absolument inconnues & qui le seront encore long-temps, sans doute, par la difficulté de pouvoir reconnoître dans les symptomes des maladies de la poitrine, les effets qui résultent de celles de ce viscere, de ceux qui appartiennent aux autres parties qu'elle renferme : voici une maladie singuliere du cœur, qu'on regarde comme ayant donné naissance à une hydropisie de poitrine, & dont la description a été communiquée à l'académie par M. Doazan, docteur en médecine de Montpellier.

Un homme d'un tempérament sanguin, pituiteux, petit de taille, mais construit en athlete, ayant langui chez lui pendant deux mois, fut transporté le 6 avril 1759 à l'hôpital de la charité de cette ville, il se plaignoit d'une difficulté de respirer, il ne pouvoit se tenir couché dans son lit & étoit souvent obligé de se relever pour respirer plus à son aise; il succomba à son état & mourut le 23 du même mois, malgré les remedes qu'on avoit employés pour le guérir : on l'ouvrit. On ne doutoit guere que la poitrine ne fût pleine d'eau; on trouva qu'elle étoit remplie en effet d'une eau de couleur verte tirant sur le brun; le péricarde, qui étoit épais de deux lignes, une eau noirâtre; le cœur parut de la même couleur, teint apparemment par cette eau, car il perdit cette couleur dès qu'il eut trempé quelque temps dans l'eau froide. On le fendit en deux suivant sa longueur; il parut recouvert de deux concrétions ou enveloppes, l'une externe, d'une substance cotoneuse & celluleuse; l'autre interne, formée d'une graisse blanche & ferme : cependant ces deux enveloppes étoient réellement continues, & ne faisoient qu'un même tout, dont l'épaisseur étoit de 7 ou 8 lignes; on ne peut s'empêcher de regarder ces concrétions, dont la membrane du cœur étoit recouverte, comme très-singulieres; mais il seroit bien difficile d'expliquer la nature & la succession des causes qui ont pu produire une maladie du cœur si extraordinaire : ce malade avoit été bien gras; car malgré le temps qu'il languit, on lui trouva encore les visceres du bas-ventre recouverts d'une grande quantité de graisse.

## III.

Un enfant d'un an avoit sur la joue (*b*) gauche une tumeur presqu'aussi grosse que le poing, & qui s'étendoit depuis l'oreille jusqu'à l'angle des levres. Cette tumeur qui avoit crû, pour ainsi dire, depuis la naissance de l'enfant, & peu-à-peu, étoit molle, blanche, indolente, mobile & comme composée de grains glanduleux; elle paroissoit de plus, parsemée de gros vaisseaux qui formoient deçà & delà sur la peau, comme des lacis

(*a*) Sur une maladie du cœur.
(*b*) Sur une tumeur à la joue.

en ſpirale ou des tourbillons rougeâtres. On conſulta, & à pluſieurs repriſes, d'habiles gens pour juger de cette tumeur, & de ce qu'il y avoit à faire pour la diſſiper. Comme le caractere en étoit fort équivoque, les avis furent fort partagés; les uns penſerent qu'elle étoit cauſée par un fluide épanché; les autres par une ſimple infiltration; il y en eut qui écartant tout ſoupçon d'épanchement ou d'infiltration, la regarderent comme l'effet d'une lymphe qui circuloit difficilement; elle parut à d'autres avoir une diſpoſition prochaine au cancer; enfin, quelques-uns ſoutinrent qu'elle n'étoit qu'un vice de conformation avec lequel l'enfant étoit né; & ceux-là, comme on le verra dans un moment, étoient ceux qui approchoient le plus de la vérité. On imagine bien qu'une ſi grande diverſité d'opinions ſur la nature de la maladie, n'en produiſit pas une moindre dans les remedes propres à la guérir; & que n'étant pas preſcrits d'après ſa véritable cauſe, ils furent tous inutiles. Cependant la mort de l'enfant, qui arriva quelque temps après, mais par une cauſe étrangere à cette maladie, mit M. Tenon (de qui l'académie tient cette obſervation) en état de prononcer ſur la véritable cauſe de cette tumeur. En effet, ayant enlevé les tégumens qui la recouvroient, & ſéparé les parties environnantes, il trouva qu'elle n'étoit autre choſe que la glande parotide, qui, ſortie de ſes limites ordinaires, avoit pris un accroiſſement conſidérable, & s'étendoit ſur toute la joue, comme nous l'avons dit. De groſſes arteres qui venoient des carotides & maxillaires externes, ſe rendoient à cette glande, & y entroient par ſa partie inférieure. Il y a tout lieu de penſer que la quantité de ſang que ſes arteres portoient à cette glande, fut la cauſe de ſon prodigieux accroiſſement. Si on eût connu la véritable cauſe de la maladie, on auroit pu tenter d'en borner les progrès, au moyen d'une légere compreſſion qu'on auroit pu augmenter par degrés ſelon les circonſtances. Que d'étendue de ſavoir, & quelle ſagacité ne doit pas avoir le médecin, pour reconnoître & diſtinguer les vraies cauſes des maladies!

## IV.

On eſt effrayé lorſqu'on voit par les tables de mortalité, combien d'enfans (*a*) meurent avant de parvenir à un certain âge, que la moitié n'exiſtent déjà plus au bout de huit ans; on le ſeroit bien davantage, ſi on pouvoit connoître combien il y en a qui périſſent avant de voir le jour, ou peu d'inſtans après, par des vices de conformation, des accidens, &c. Voici un enfant, du ſexe féminin, né à terme en 1759, au Coudray-Macouard, près de Chinon, auquel il manquoit tout-à-la-fois les deux clavicules, le ſternum & les cartilages, qui dans l'état naturel, s'attachent aux côtes. Il réſultoit de cette conformation, que cet enfant avoit à découvert & hors de la poitrine, le cœur & une partie des poumons placés à la partie ſupérieure de cette capacité, & au defaut des clavicules. Cette

(*a*) Sur un enfant auquel il manquoit les deux clavicules, le ſternum & les cartilages, qui dans l'état naturel s'attachent aux côtes.

position de cœur faisoit qu'on en voyoit sensiblement les mouvemens de systole & de diastole ; car il est bon de savoir que cet enfant vint au monde vivant, & qu'il vécut ensuite vingt heures ; une particularité remarquable, c'est que lorsqu'on touchoit le cœur, les mouvemens étoient plus vifs, ce qui paroîtroit ne pas s'accorder avec ce que quelques physiologistes ont dit de l'insensibilité de cet organe de la vie. Cet enfant ayant été ouvert, on observa que le cœur sembloit sortir de la partie presque supérieure, & un peu latérale de la poitrine du côté droit. Il étoit adhérent au péricarde & attaché par sa base à un pédicule de la grosseur d'un doigt : ayant été ouvert, on y trouva les deux oreillettes, les deux ventricules & les gros vaisseaux, tant artériels que veineux, qui formoient par leur assemblage, sous une même enveloppe, le pédicule dont nous venons de parler.

On voyoit au-dessous du cœur & à la place du sternum & des derniers cartilages, une partie assez informe, cependant d'une figure à-peu-près ronde & oblongue, & qui sailloit en dehors d'un pouce & demi ; cette partie étoit le foie qui étoit recouvert d'une portion du diaphragme, qui étoit attaché aux dernieres des vraies côtes.

Cet enfant étoit d'ailleurs très-bien conformé dans toutes les autres parties de son corps ; il seroit à souhaiter que la personne qui a envoyé cette observation à M. Morand, qui l'a communiquée à l'académie, eût marqué, en même temps qu'elle a parlé du mouvement du cœur que l'on voyoit, si l'on observoit aussi ceux des poumons. Plusieurs physiologistes prétendent qu'ils se meuvent encore quoique la poitrine soit ouverte ; cependant il paroît que la conformation de l'enfant s'y opposoit.

## V.

S'IL est dangereux de présumer trop des secours dans l'art (a), & d'avoir trop de confiance dans les remedes, il l'est peut-être aussi de n'y en pas avoir assez ; dans le premier cas, on se repose trop sur leurs effets, dans le second on attribue souvent la continuité d'une maladie à leur inefficacité, lorsque ces remedes font réellement leurs effets, mais ne guérissent point le malade ; parce que sa maladie a une autre cause que celle qu'on lui suppose ; enfin, cette disposition à rejetter sur les remedes, le peu de soulagement qu'en retire le malade, fait souvent qu'on n'observe pas assez les symptômes de la maladie ; pendant que si on les eût examinés avec plus d'attention, on en eût peut-être découvert la véritable cause ou l'impossibilité de la guérir.

M. Gaillard, receveur des fermes à Toulouse, se plaignoit d'une douleur qu'il rapportoit le long de l'épine du dos : cette douleur étoit dans quelques momens plus forte & dans d'autres plus foible ; mais elle étoit constante ; quelquefois aussi elle se faisoit ressentir sur le devant de la poitrine, tantôt d'un côté, & tantôt de l'autre. On crut, d'après ces dou-

(a) Sur un anévrisme de l'aorte.

ANATOMIE. Année 1760.

leurs, que c'étoit une humeur de rhumatisme qui causoit la maladie, en conséquence on ordonna les remedes d'usage en pareil cas; ils n'eurent aucun succès; le malade empiroit; le marasme augmentoit; enfin les douleurs devinrent si vives & son état si fâcheux qu'il y succomba : on l'ouvrit. On trouva l'estomac poussé dans l'hypocondre gauche par une tumeur d'une figure un peu ovale, située entre les deux têtes du muscle inférieur du diaphragme, & qui adhéroit aux deux dernieres vertebres du dos, & aux deux ou trois premieres des lombes; elle étoit de la grosseur de la tête d'un enfant nouveau né, & l'œsophage & une partie du ventricule rampoient sur sa surface. On reconnut, après qu'on en eut fait l'ouverture, qu'elle étoit formée par un anévrisme de l'aorte, & que les tuniques de cette artere étoient un peu cartilagineuses vers le milieu de cet anévrisme, & encore beaucoup plus à la partie inférieure, où il finissoit. On trouva dans cette tumeur du sang fluide, du sang coagulé & divisé en petits flocons, & une grande quantité de matiere polypeuse adhérente aux parois de l'anévrisme, & y formant des couches d'une consistance assez solide : après avoir ôté toute cette matiere polypeuse, on découvrit une petite quantité d'une autre matiere purulente. La tumeur, en grossissant, avoit rendu le diaphragme plus convexe, & ayant formé une adhérence avec ce muscle dans l'endroit où passe l'œsophage, ce canal en avoit été resserré & s'étoit enflammé, ce qui avoit vraisemblablement produit ce pus; mais cette compression de l'œsophage avoit certainement occasionné les vomissemens dont ce malade fut attaqué dans les derniers instans de sa vie. Il paroît que les maladies des gros vaisseaux sont beaucoup plus fréquentes qu'on ne le croit. On trouve dans les mémoires de 1724, la description d'un anévrisme semblable à celui-ci; & ce qu'il y a de singulier, c'est que le malade, qui en mourut, avoit eu auparavant des douleurs au dos, qu'il attribuoit, comme M. Gaillard, à un rhumatisme. La médecine n'offre que peu de secours pour guérir ces maladies; mais en s'attachant à bien décrire & spécifier les symptomes qui les accompagnent, on parviendra peut-être à les reconnoître, & à éviter au moins, si on ne peut pas les guérir, de faire prendre au malade beaucoup de remede inutiles. Nous devons cette observation à M. Morand le fils, à qui elle a été envoyée.

## V I.

Quelque multipliées que soient nos observations (*a*), nous sommes encore bien éloignés de connoître toutes les ressources de la nature, & de pouvoir prononcer d'une maniere certaine, sur ce qu'elle peut & sur ce qu'elle ne peut pas. On sait que dans certains cas elle a reproduit des os, ou formé les prolongemens nécessaires pour réunir deux parties d'un os cassé, trop éloignées pour pouvoir se joindre. L'observation dont nous allons parler, est beaucoup plus extraordinaire; il est question d'une articulation que la nature a formée avec des ligamens capables, en permettant aux os leur mouvement, de les retenir toujours dans la même position.

(*a*) Sur une articulation singuliere formée par la nature.

Un chat qu'on avoit jetté d'un troisieme étage, se cassa la cuisse droite en tombant sur le pavé; on le pansa d'abord méthodiquement, mais ne voulant souffrir aucun appareil, on le laissa se placer à sa fantaisie sur un oreiller, où il resta environ trois semaines, en faisant de temps en temps quelque mouvement; peu après il commença à marcher, mais en boitant d'une maniere qui avoit quelque chose de singulier. Non-seulement quand il marchoit, la partie postérieure de son corps penchoit du côté droit, mais encore on voyoit la cuisse de ce côté fléchir, lorsque par son mouvement il s'appuyoit davantage sur cette cuisse. Il étoit tout simple que le premier effet arrivât, la cuisse droite pouvant être raccourcie après la réunion de ses parties; mais le second avoit quelque chose de trop extraordinaire pour ne pas frapper un observateur attentif. Aussi M. Tenon (de qui l'académie tient cette observation) soupçonna-t-il aussi-tôt qu'il vit marcher ce chat, que cette flexion de la cuisse étoit l'effet d'une nouvelle articulation qui s'étoit formée, au-lieu d'un calus, entre les parties de l'os qui avoit été cassé. Le chat étant mort au bout d'un an, cet académicien examina la cuisse droite de cet animal, pour reconnoître si sa conjecture étoit juste, & s'il y avoit une nouvelle articulation. Les muscles ayant été enlevés, il trouva en effet que les deux parties de l'os de la cuisse s'articuloient ensemble, & voici comment. Du côté interne de l'extrémité inférieure de cet os ou du fémur, & un pouce du condyle s'élevoit une large apophyse, longue de huit à neuf lignes, qui s'avançoit en se courbant au-devant de l'extrémité de l'autre partie de l'os, c'est-à-dire, de la partie supérieure : cette apophyse étoit terminée par une large cavité articulaire & presqu'ovale. L'extrémité de la partie supérieure de l'os, se terminoit par deux apophyses, l'une antérieure, arrondie, articulaire, & qui étoit reçue dans la cavité dont nous venons de parler; l'autre angulaire, & située postérieurement. Toute cette articulation étoit entourée, ce qui est bien digne de remarque, d'un tissu blanc, fibreux & assez serré, qui émanoit de la substance même des deux parties de l'os cassé. Ce tissu faisoit l'office d'un ligament capsulaire, il retenoit les bouts des os, & leur permettoit cependant de se mouvoir en deux sens, comme l'auroit fait une articulation à charniere; lorsque le corps reposoit trop sur la cuisse droite, elle plioit en dehors & en en-bas, quand au contraire l'animal se relevoit, en portant le poids de la partie postérieure de son corps sur l'autre cuisse, la cuisse malade s'étendoit & se redressoit un peu.

La maniere dont se fit cette fracture, ou plutôt la position que prirent ensuite les deux parties de l'os cassé, paroît avoir donné lieu à cette singuliere articulation; ces deux parties se croisoient, la supérieure passant obliquement de haut en bas, & de dehors en dedans devant l'inférieure, & son extrémité allant répondre vis-à-vis le côté interne de cette partie inférieure; enfin, comme ces deux parties de l'os ne se répondoient pas, l'extrémité de la supérieure descendant un pouce plus bas que le point où répondoit l'extrémité de la partie inférieure, & qu'elles étoient éloignées l'une de l'autre de plus de deux lignes, il n'a pu se former d'adhérence entr'elles, ni d'articulation directe entre leurs extrémités.

ANATOMIE. *Année 1760.*

Ce fait singulier a beaucoup de rapport avec celui qui a été observé par M. Sylvestre, médecin de Paris. (*a*) Un homme s'étant cassé l'avant-bras, ne voulut jamais souffrir qu'on le pansât; & pendant le cours de son espece de guérison, ayant remué plusieurs fois le poignet, il se fit une espece d'articulation entre les parties fracturées des deux os du bras, telle que l'homme plioit assez bien & à volonté l'avant bras dans cet endroit. On est souvent étonné des reproductions qu'on observe dans certains animaux, mais il y en a peu de plus extraordinaire que celle que nous venons de décrire : il n'est point ici seulement question de deux os qui se sont arrondis par leur frottement l'un contre l'autre, c'est la nature qui a fait tous les frais de cette articulation, &, ce qu'il y a de plus intéressant encore, qui a garni cette jointure d'une membrane, qui, aux yeux de tout esprit non prévenu, paroîtroit l'effet d'une organisation antécédente. Nouvelle difficulté pour déterminer les parties qui constituent véritablement l'essence des animaux, ou qui appartiennent à leur organisation primitive, lorsqu'on voit la nature former des parties organiques qui ont l'air d'une véritable articulation, & que cette articulation si bien conformée, est uniquement l'effet du hasard. Et combien ces prodiges se feroient-ils remarquer plus fréquemment, si on pouvoit toujours les observer, ou s'ils n'étoient pas prévenus par les traitemens ordinaires des fractures!

## VII.

L'ÉCONOMIE animale est sujette à mille désordres qui sont très-peu connus, ou qui quelquefois ne le sont point du tout. (*b*) Attribuer cette ignorance aux gens de l'art, seroit souvent une injustice; le médecin, comme le physicien & le naturaliste, ne peut observer que ce que le hasard des circonstances lui fait passer sous les yeux, & nous éprouvons nombre de petites incommodités, qu'au milieu du tumulte de la vie nous ne remarquons pas; de sorte que les médecins ne sont avertis en quelque façon que des grands désordres de l'économie animale, & que souvent les petits leur échappent. Nous n'avons point d'organe plus précieux que la vue, & tout ce qui l'intéresse est de la plus grande conséquence; cependant, parmi les différentes maladies qui l'affligent, il y en a une qui est assez commune, & qui néanmoins est peu connue. Cette maladie, ou plutôt cette incommodité consiste à voir, lorsqu'on regarde des objets fort éclairés, ou au grand jour, des petites taches noires flottantes dans l'air, qui ressemblent à de petites mouches; quelquefois elles paroissent sous la figure de ces nœuds qu'on voit dans le bois, & traînant après elles comme de petites queues ou filets. Ces taches ne sont point fixes, on les voit tantôt d'un côté de l'œil, tantôt de l'autre, & leur position, par rapport à cet axe, change particulièrement, lorsqu'on fait un mouvement de tête un peu fort & subit; quand on regarde devant soi, après avoir levé la tête, & qu'on fixe ses yeux sur un objet, sur quelques parties d'un

(*a*) On le trouve dans les nouvelles de la République des Lettres de 1685.
(*b*) Sur une maladie des yeux assez commune, & cependant peu connue.

mur;

mur, par exemple, on les voit descendre graduellement. M. de la Hire paroît être le premier qui ait parlé de ces taches singulieres, & de cette incommodité de la vue; mais il la croyoit beaucoup plus rare qu'elle ne l'est, & il supposoit que les seuls presbytes y étoient sujets, lorsque les myopes n'en sont pas plus exempts. L'histoire suivante de plusieurs personnes qui en ont été affligées, & d'une maniere très-sérieuse, servira à faire mieux connoître cette maladie, & particuliérement à faire mieux sentir le danger de trop fatiguer sa vue.

M. Boze, professeur en philosophie à Wittemberg, écrivit à M. l'abbé Nollet, qu'un homme fort & bien portant, âgé de quarante-huit ans, s'apperçut tout d'un coup d'un grand changement dans l'un de ses yeux; il lui sembloit avoir dans l'œil droit un disque du côté du grand angle; bientôt cette apparence changea de place, & passa du côté du petit angle; alors cet homme ne vit plus distinctement que par l'autre côté de l'œil. Dans le commencement, ce disque étoit assez transparent pour lui laisser distinguer les objets, qui lui paroissoient seulement un peu plus petits qu'il n'avoit coutume de les voir : quelque temps après ils perdirent de leur régularité, il ne les vit plus que tortueux, courbés, contrefaits & frangés; les jambages des caracteres imprimés lui paroissoient brisés & en forme de ꝫ, & en même temps tous les objets lui sembloient colorés en bleu ou en vert; mais bientôt le disque, qui étoit de la grandeur d'un florin, devint entiérement opaque, de façon que l'œil ne voyoit plus qu'une très-foible lumiere, & seulement les objets qui étoient à sa droite; dès que l'œil se tournoit de ce côté, le disque, apparemment par son mouvement acquis, couvroit les objets au point de les rendre invisibles; mais alors cet homme voyoit ceux qui étoient de l'autre côté, & qui disparoissoient à leur tour, lorsque l'œil se dirigeoit vers eux. Au bout de vingt-quatre ou trente heures, ce disque occupa les deux tiers du champ de l'œil, & au bout du sixieme jour il devint absolument opaque dans toute son étendue, depuis le dessous du grand angle, jusqu'au-dessus du petit. Cet homme se contenta de se faire appliquer une sangsue près de l'œil malade, & de se baigner les pieds dans de l'eau tiede pendant quatre ou cinq mois, trois fois par semaine; ce traitement produisit un mieux dans l'œil : cependant la partie gauche resta presqu'entiérement aveugle, l'autre moitié distinguant les objets, mais avec peine, & comme s'ils étoient enveloppés d'un épais brouillard; malgré cette maladie, on ne remarquoit dans l'œil aucun changement à l'extérieur. Lorsque cet homme regardoit des deux yeux quelque corps lumineux, comme une chandelle allumée, il lui paroissoit double : l'image de ce corps, vue par l'œil gauche, étant claire, nette & bien terminée; & l'autre, vue de l'œil droit, paroissant obscure & comme enveloppée d'un brouillard, & se présentant aussi plus bas que l'image de l'œil gauche.

Au printemps suivant, la verdure des arbres & des gazons lui parut blanche, comme s'ils eussent été couverts de givre, mais ensuite il vit assez bien, quoiqu'un peu obscurément, les objets fort éclairés; ils lui paroissoient seulement un peu courbés. Il attribua la cause de cette in-

ANATOMIE. Année 1760.

commodité à un coup assez violent qu'il avoit reçu au visage quatre mois auparavant; cependant ce coup n'eut aucune suite immédiate, & cet homme étoit parfaitement guéri de cette contusion long-temps avant d'avoir eu son accident aux yeux. Dans tout ce récit, on sent que cet homme, dont parle M. Boze, est M. Boze lui-même, & en conséquence, que cette histoire de sa maladie doit être d'autant plus exacte. En voici une qui n'est pas moins constante, c'est celle de M. de Buffon lui-même, plus capable que personne de rendre bien compte de ce qu'il a observé.

Ayant travaillé sans interruption pendant l'automne de 1758, & l'hiver suivant, depuis cinq heures du soir jusqu'à onze heures, à la lumiere de deux bougies basses; il s'apperçut au bout de six semaines qu'il voyoit des flammes dans l'obscurité. Mais comme il n'avoit jamais eu mal aux yeux, & que long-temps auparavant, il avoit vu les mêmes flammes, sur-tout après avoir fait des observations microscopiques, ou des expériences au miroir ardent, il n'y fit pas grande attention, & il continua comme auparavant à lire & à écrire le soir à la lumiere, quoiqu'il écrivît aussi assez long-temps le matin. Les flammes rouges continuerent, & se firent remarquer pendant trois semaines; mais le 17 janvier 1759, ayant écrit depuis huit heures du matin jusqu'à onze heures, dans une chambre assez peu éclairée, & sans s'être apperçu qu'il se fût rien passé d'extraordinaire dans ses yeux, il fut fort étonné, en sortant de cette chambre pour se promener au soleil, d'une apparition singuliere qu'il vit à sa main gauche : en effet, à peine eut-il fait quelques pas, qu'en jettant par hasard les yeux sur cette main, il lui parut qu'il pendoit à sa manchette un anneau noir si foncé, si bien terminé, qu'il le prit pour un objet réel, & qu'il fit trois fois de suite un mouvement de l'autre main pour le saisir. Après s'être désabusé, & avoir reconnu que c'étoit une apparence & non pas un corps, il porta ses regards sur ce qui l'environnoit, & alors cet anneau noir lui parut s'étendre & couvrir la plupart des objets; il essaya ses yeux l'un après l'autre, & il reconnut que cette apparence n'étoit que dans l'œil gauche; & que l'œil droit étoit dans son état ordinaire : ce qu'il y avoit de plus fâcheux, c'est qu'il ne se servoit que du premier, l'autre étant plus foible. Il crut d'abord que cet accident n'auroit pas de suite, & il rentra à l'heure ordinaire dans son cabinet; mais il s'apperçut bientôt qu'il ne lui étoit plus possible de lire de cet œil; une grosse tache noire couvroit tous les objets sur lesquels il le dirigeoit, les lumieres même des bougies ne lui paroissoient que comme un nuage coloré, & il ne lui étoit pas possible de distinguer aucun objet : cette impossibilité absolue de voir de cet œil ne dura qu'un jour & deux nuits : il s'apperçut ensuite que cet anneau ou disque, qui avoit couvert en entier le rayon visuel, s'en étoit écarté un tant soit peu, & lui permettoit de voir les objets qui étoient à droite & en bas, il ne couvroit absolument que ceux qui étoient à gauche & en haut; il ouvrit un livre, il n'y vit que les extrêmités des mots à droite au bas de la page; il prit la plume, & il ne vit point ce qu'il écrivoit : le disque noir couvroit les lettres à mesure qu'il les traçoit. Cet état dura près de quinze jours sans douleur & sans la moindre appa-

fence d'aucun mal extérieur aux yeux; mais ensuite il lui survint une espece de fluxion, qui passa même de l'œil gauche à l'œil droit, & qui dura trois mois avec une inflammation & des picotemens assez vifs. Persuadé que cette incommodité n'étoit venue que de fatigue, M. de Buffon fit le moins d'usage de ses yeux qu'il lui fut possible; il se couchoit de très-bonne heure, & les tenoit fermés la plus grande partie de la journée; ces précautions firent diminuer la fluxion peu à peu, mais l'éblouissement lui sembloit être toujours à-peu-près le même. Cependant au mois de juin suivant, le disque s'étoit éclairci, & en même temps s'étoit assez éloigné du rayon visuel, pour permettre à M. de Buffon d'écrire quelques mots, dont il ne voyoit néanmoins encore que les dernieres lettres, à mesure qu'il les traçoit; au mois de juillet, il put lire la ligne entiere; & enfin au mois d'août, ses yeux étoient, pour ainsi dire, rétablis, non pas assez pour lire facilement, mais au moins pour écrire de suite une page entiere. Au commencement de 1760, les choses étoient encore à-peu-près dans le même état; cependant le disque s'étoit séparé en plusieurs parties, qui paroissoient à cet académicien comme autant de petites taches noires qui se portoient sur les objets qu'il regardoit; & il voyoit très-nettement les points sur lesquels il fixoit son œil, ces taches se rangeant au-dessus, & n'étant plus, comme au commencement, d'une figure constante. On observera que M. de Buffon est myope, & même a la vue très-courte.

Par ce récit, on voit que cet anneau & le disque de M. Boze, sont de la nature des taches dont nous avons parlé; mais elles occupoient infiniment plus de place qu'elles ne le font ordinairement dans les personnes qui en sont incommodées, comme on le verra encore mieux par le détail suivant, qui a été communiqué à l'académie par une personne de considération, qui sujette à voir de ces taches, a fait à ce sujet plusieurs observations curieuses: cette personne est myope, & se sert principalement de l'œil gauche, le droit étant beaucoup plus foible.

Au commencement de 1753, elle s'apperçut qu'elle voyoit de son bon œil de petites taches brunes oblongues qui se promenoient comme un nuage sur son papier; en regardant au travers d'un trou d'épingle, elles étoient plus distinctes, & paroissoient sous la forme de plusieurs virgules mises au bout l'une de l'autre; elles augmenterent avec le temps, mais par un progrès lent & presqu'imperceptible. Vers le milieu de 1755, ce nuage avoit acquis une forme qui le faisoit ressembler à une espece de 3 placé en sens contraire, & c'est celle qu'il a conservée depuis ou à-peu-près; il n'a jamais été absolument noir ni opaque, mais il paroît d'autant plus brun & plus sensible, que la personne le voit à un plus grand jour, ou qu'il passe sur des objets plus éclairés; il suit le mouvement de l'œil, mais en paroissant encore en avoir un particulier qui résulte, comme nous l'avons dit, de son mouvement acquis. La position de ce nuage & sa direction changent dans les différens mouvemens de l'œil; au-lieu d'être dans une situation verticale, il en prend quelquefois une presque horizontale, & au-lieu de se montrer de face, il se montre de côté. Cette personne ajoute, qu'inquiétée par cette incommodité, elle consulta tous les

oculistes, mais qu'ils furent aussi peu d'accord sur le lieu, la nature & la cause de la maladie, que sur les remedes.

ANATOMIE.

*Année 1760.*

Cependant en s'occupant toujours, elle fit un jour une remarque curieuse, c'est qu'en regardant dans un microscope, ce nuage paroissoit beaucoup plus gros qu'il ne lui avoit jamais paru, & très-bien terminé; elle découvrit encore, en regardant avec ce microscope, qu'il étoit accompagné de plusieurs filamens transparens qui flottoient dans tous les sens, & qu'elle n'avoit pas encore apperçus. Elle a répété cette expérience nombre de fois depuis cinq ans, & elle a vu le progrès successif, mais fort lent, de ses filamens, qui se sont multipliés & alongés : d'abord en regardant au travers d'un trou d'épingle, ils n'étoient pas perceptibles; ensuite, & vers les derniers temps, elle commença à en appercevoir quelques-uns, cependant sans pouvoir les distinguer ni en fixer la position; mais en regardant dans le microscope, comme nous l'avons dit, ils étoient tous extrêmement sensibles. Cette observation, qui n'avoit peut-être été faite encore par personne, est fort intéressante, & il y a tout lieu de croire que ces taches, non-seulement deviennent plus sensibles à l'aide du microscope, mais encore qu'il peut en faire découvrir à ceux qui, sans cet instrument, n'en auroient pas encore apperçues; il y a plus, il est très-vraisemblable que le télescope en fait voir de même, sur-tout lorsqu'on s'en sert pour regarder des objets fort éclairés; & c'est un effet dont il est bon d'être averti.

Par toutes les circonstances qu'on observe dans la position, le mouvement & la figure de ces taches ou de ces nuages, on ne peut s'empêcher de croire, comme M. de la Hire, qu'ils sont produits par des corpuscules qui flottent dans l'humeur aqueuse; mais est-ce dans la partie de cette humeur contenue dans la chambre antérieure de l'œil, ou dans celle qui est dans la chambre postérieure au-delà de l'iris? Tout semble déterminer que c'est dans la premiere. M. de la Hire croyoit que le mouvement de haut en bas qu'on observe dans ces taches n'étoit qu'apparent, & qu'au-lieu de descendre, elles montoient, en les supposant formées par des corpuscules plus légers que l'humeur aqueuse, & placés apparemment au-delà du point où se croisent les rayons visuels qui entrent dans la pupille. Cependant on observe que ces taches, après qu'on a levé les yeux en l'air, se meuvent dans le même sens que les particules de l'humeur qui enduit la cornée, ce qui semble montrer que leur mouvement se fait de haut en bas, comme celui de ces particules, qui descendent incontestablement. Quant au grossissement & à la plus grande distinction qu'on observe dans ces taches, lorsqu'on regarde dans un microscope, il y a plusieurs choses à considérer : il est sûr, 1°. que comme le microscope augmente beaucoup la quantité de lumiere que reçoit l'œil, l'observateur est à cet égard, en regardant dans le microscope, comme s'il portoit ses yeux sur un objet très-éclairé; 2°. comme à cause du grossissement, l'image d'un objet quelconque est plus grande qu'elle ne seroit naturellement, il s'ensuit que les corpuscules flottans qui produisent ces taches, interceptent des rayons qui iroient couvrir un plus grand espace sur la rétine, que si ces rayons étoient

moins divergens dans l'œil, & par conséquent que ces taches doivent paroître plus grandes, plus distinctes, &c.

Nous souhaiterions bien pouvoir ajouter ici quelque chose sur les remedes qui peuvent servir à dissiper ces nuages, & l'incommodité qui en résulte; mais jusqu'ici on n'en connoît aucun de bien sûr: peut-être les incisifs pourroient-ils y être favorables. Si ces nuages étoient très-considérables comme, par exemple, dans le cas de M. Boze, nous oserions proposer une opération, ce seroit de faire une légere ponction à la cornée transparente (*a*), pour faire couler toute l'humeur aqueuse, & faire sortir en même temps les corpuscules moins diaphanes qu'elle renferme; on sait que l'humeur aqueuse se reproduit promptement, & que les plaies de la cornée se guérissent très-facilement.

CETTE année a paru un ouvrage de M. Fougeroux, intitulé: *Mémoires sur les Os.* Il est destiné à servir de réponse aux objections qui ont été proposées contre le sentiment de M. du Hamel, sur la formation des os. Les mémoires de cet académicien, qui ne sont à proprement parler, qu'un résultat fidele de beaucoup d'expériences qu'il a faites pour appuyer son sentiment, se trouvent consignés dans quelques-uns des volumes de l'académie, & nous en avons rendu compte (*b*), à mesure qu'ils ont été donnés au public. Il paroîtroit naturel qu'ayant à faire une courte analyse du travail de M. Fougeroux, nous rappellassions ici sommairement ce que nous avons dit des expériences de M. du Hamel, & des conséquences qu'il en a tirées, puisque ces conséquences sont devenues l'objet des difficultés auxquelles M. Fougeroux répond, & dont nous exposerons les principales: mais ce précis nécessaire dans une matiere aussi susceptible de discussion qu'est celle de la formation des os, se trouve placé à la tête des mémoires de M. Fougeroux: son discours préliminaire instruit le lecteur de ce qui a donné naissance aux premieres recherches de M. du Hamel sur ce point intéressant de l'économie animale, des épreuves multipliées auxquelles il a été conduit, à mesure que de nouveaux faits se sont développés à ses yeux, & des vérités qu'il a eu lieu d'établir par l'enchaînement de ses observations.

Il nous suffira donc de donner en substance ce discours préliminaire, pour qu'on se forme une juste idée de ce qui fait la base du sentiment de M. du Hamel, & a fourni matiere aux objections auxquelles M. Fougeroux a répondu.

Les recherches qui avoient été faites jusqu'ici sur la formation des os, & sur les moyens par lesquels ils peuvent se réparer, soit dans les fractures, soit lorsqu'ils ont été lésés simplement, n'avoient procuré que des connoissances imparfaites, & qui n'étoient point appuyées d'un assez grand nombre d'observations, pour donner lieu à une théorie qui s'accordât avec tous les faits. Celle qui étoit généralement reçue avant que M. du Hamel

(*a*) Cette opération a été pratiquée chez les anciens, & on l'a déjà proposée, mais pour d'autres maladies que celle dont nous parlons.

(*b*) Voyez Histoire de l'Académie, années 1739, 1741, 1742, 1743.

en eût présenté une nouvelle, & qui a encore des partisans distingués, comme on le verra par les difficultés que M. Fougeroux a eu pour but d'applanir, consiste à considérer l'accroissement des os, ainsi que leur réunion lorsqu'ils ont été rompus, comme ayant lieu d'une maniere intérieure, & à la faveur d'un suc osseux dont ils sont abreuvés; par une suite de ce principe & dans le cas d'une fracture, ce suc suinte, dit-on, des deux bouts de l'os rompu, & les réunit en coulant dans l'interstice, comme, à-peu-près, la colle sert à joindre deux morceaux de bois.

Ce sentiment, quoique généralement reçu, ne parut pas bien fondé à M. du Hamel, & il se proposa de faire une étude particuliere de la formation des os. L'attention qu'il avoit donnée à un fait de l'économie végétale analogue à celui-ci, lui fournit les premieres idées de la théorie que ses mémoires tendent à établir : il entrevit d'abord quelque rapport entre l'accroissement des os des animaux, & celui du corps ligneux dans les arbres; & comme la grosseur de ces derniers est attribuée avec raison à l'addition des couches ligneuses qui se forment dans l'écorce, il regarda de même le périoste comme l'origine des couches osseuses, auxquelles la grosseur des os est due.

Le hasard avoit fait observer à Londres, qu'une décoction de racine de garance, mêlée avec la nourriture d'un porc, avoit teint en rouge les os de cet animal, & l'on avoit vu, par une expérience faite à dessein, que cette même racine, mise en poudre, & jointe à la nourriture d'un coq, avoit produit sur ses os un effet pareil.

Quoique cette observation n'eût pas absolument le mérite de la nouveauté, elle fixa l'attention de M. du Hamel, & le conduisit à des expériences relatives au travail qu'il projettoit sur la formation des os : il nourrit un grand nombre d'animaux volatiles avec une pâtée dans laquelle la garance entroit, & il commença par bien établir plusieurs faits; nous ne les détaillerons point ici. Les principaux, que nous nous bornons à rapporter, sont que tous les os, même les plus déliés, deviennent rouges par l'effet de la garance, tandis que le bec & les ongles, qui sont d'une nature différente, ne prennent aucune couleur; que les cartilages qui sont destinés à s'ossifier, ne se teignent en rouge qu'à mesure qu'ils passent à la consistance des os; & que cette couleur disparoît dès qu'on remet les animaux aux alimens ordinaires.

M. du Hamel eut bientôt appliqué les lumieres que lui fournirent ces expériences, aux idées qu'il avoit déjà sur l'accroissement & la réparation des os; il n'en devint que plus persuadé que l'ossification a son origine dans le périoste, & que c'est précisément dans cet endroit que la nature dispose tout ce qui doit fournir ou de nouvelles couches osseuses, lorsqu'il s'agit d'un simple accroissement, ou intermédiairement, dans quelques circonstances, la matiere même des os, outre les couches osseuses, lorsqu'il est question de fracture & de la formation du cal : il avoit remarqué en effet, que quelque temps après la réduction d'une fracture, & en disséquant avec précaution la tumeur du périoste, on n'appercevoit plus les bouts de l'os à l'endroit de la rupture; qu'elle étoit recouverte d'un

feuillet osseux; que ces premieres productions se prolongeoient quelquefois entre les bouts fracturés de l'os, lorsqu'ils n'étoient pas exactement rapprochés, & que si on enlevoit cette couche osseuse, on découvroit l'ancien os bien distinct par sa couleur & sa densité.

Il avoit observé encore qu'après avoir fait un trou à un os avec un trépan perforatif, on voyoit quelques jours après cette ouverture occupée par un mamelon qui émanoit du périoste, qui s'enlevoit avec lui, & s'endurcissoit peu-à-peu en fermant exactement le trou que le trépan avoit formé.

La propriété qu'a la garance de colorer les os, ne s'étend point aux parties molles, & n'influe pas même sur celles qui ne sont encore que destinées à s'ossifier; il n'y a que la partie des os qui s'endurcit pendant qu'un animal prend une nourriture où entre la garance, & à mesure que l'ossification devient plus complette, il n'y a que cette partie dans laquelle la couleur rouge s'annonce. M. du Hamel est parvenu, tantôt en mêlant de la garance avec la nourriture des porcs, tantôt en ne donnant à ces animaux que des alimens ordinaires, à obtenir des os qui, étant sciés transversalement, offroient sur leurs coupes des couches alternatives & très-distinctes, tant en rouge qu'en blanc.

Une expérience aussi délicate étoit bien propre à confirmer M. du Hamel dans son sentiment : le périoste, en passant à la consistance d'un feuillet osseux, se coloroit en rouge par une suite de l'emploi de la garance dans la nourriture de l'animal : une nouvelle lame du périoste acquérant ensuite la dureté d'un feuillet osseux, pendant que le même animal étoit remis aux alimens ordinaires, prenoit la blancheur naturelle des os; & ainsi voyoit-on, ou au moins paroissoit-il très-vraisemblable, que la couleur rouge ou la blancheur dépendoit des changemens qu'éprouvoit le périoste, & des sucs dont il étoit abreuvé.

Lorsque M. du Hamel considere les couches osseuses comme émanées primitivement de celles du périoste, il ne prétend pas que toutes les lames de cette membrane soient également propres à se convertir en couches osseuses bien organisées; il seroit disposé à croire qu'il y a dans le périoste des lames purement destinées à former des feuillets osseux, tandis qu'il y en a d'autres qui sont toujours maintenues dans l'état propre au périoste, & n'ont pas apparemment dans leur organisation ce qui favoriseroit le dépôt du tartre osseux, & les disposeroit à prendre la consistance des os.

Tel étoit en substance le sentiment de M. du Hamel sur la formation des os, & sur la maniere dont ils se réparent après les fractures ou de moindres accidens : il ne s'y étoit arrêté qu'après une foule d'expériences, & la combinaison de tous les faits qui lui avoient passé sous les yeux. Son travail attira l'attention des anatomistes, & plusieurs, distingués parmi eux, adopterent son sentiment; d'autres, non moins éclairés, mais dans l'habitude de considérer les os comme nourris par intus-susception, & les cals comme formés par un suc osseux épanché, attaquerent les conséquences que M. du Hamel avoit tirées des faits nombreux qu'il avoit publiés. Après avoir répété la plupart des expériences que M. du Hamel avoit faites, &

ANATOMIE. Année 1760.

y avoir observé les mêmes phénomenes, ils en déduisirent une différente théorie, & se confirmerent dans l'opinion même que M. du Hamel avoit cru devoir rejetter par une suite des faits, dont au contraire ces anatomistes appuyoient leur opinion.

M. Dehtléef, disciple du célebre M. Haller, fut le premier qui attaqua le sentiment de M. du Hamel, par une these qu'il publia en 1753 : bientôt le maître lui-même, faisant usage des observations que M. Dehtléef avoit faites de concert avec lui, donna un mémoire, où il soutint que la formation des os ne dérivoit pas du périoste, & que celle du cal en étoit aussi absolument indépendante.

Cette assertion, si opposée à ce qu'avoit avancé M. du Hamel sur ce point intéressant, trouva un nouveau défenseur en France. M. Bordenave présenta deux mémoires à l'académie, où il prétendit déduire d'un grand nombre d'expériences la théorie ancienne sur la formation des os, & enlever à M. du Hamel ce qu'il y avoit de décisif dans son sentiment, ce qui tendoit à faire reconnoître clairement dans le périoste les commencemens de cette formation.

L'objet du travail de M. Fougeroux, a donc été de recueillir, avec la plus grande fidélité, les objections qu'on a proposées contre le sentiment de M. du Hamel, de rappeller les expériences qu'on a prétendu être peu propres à étayer ce sentiment, tandis qu'on les a cru favorables à l'opinion contraire ; de rendre compte de celles qu'il a faites lui-même, pour jetter plus de lumiere sur ce qui n'avoit pas été vu assez nettement, & de mettre le lecteur à portée d'apprécier les raisons qui ont été données des deux côtés.

Nous ne suivrons pas M. Fougeroux dans les détails où il a été forcé d'entrer, pour ne point laisser sans une réponse plausible tout ce qui a été relevé par Mrs. Haller & Bordenave dans les mémoires de M. du Hamel, dont il a pris la défense. Il nous suffira, en exposant ici quelques-unes des difficultés qui ont arrêté ces anatomistes, par rapport au sentiment que M. du Hamel a adopté, de dire en substance comment M. Fougeroux a tâché de les applanir, & y a trouvé des explications satisfaisantes, tant par les résultats bien combinés des expériences de M. du Hamel, que par les siennes propres méditées sur les objections même qu'on a faites.

Dans le systême de M. du Hamel, dit-on, le périoste est l'organe où se forme le suc destiné à l'ossification, & l'os n'est, à proprement parler, que le périoste endurci : dès-lors comme la garance, mêlée avec la nourriture des animaux, produit constamment sa couleur sur leurs os, elle devroit l'annoncer aussi dans le périoste, considéré comme le dépôt du suc osseux, & susceptible, selon toutes les apparences, de l'impression colorante que ce suc ne manque jamais de recevoir.

A ce raisonnement, qui a quelque chose de spécieux, M. Fougeroux répond, par le résultat de plusieurs expériences, lequel est admis dans toute son étendue par les anatomistes mêmes dont le sentiment differe de celui de M. du Hamel, c'est qu'il n'y a que la partie crétacée des os qui prend la teinture de la garance, que tout ce qui est cartilagineux ne s'en charge

charge point, & que la couleur rouge, quand elle a produit son effet, a d'autant plus d'intensité, que les os où elle a lieu ont acquis plus de dureté. Tous les anatomistes conviennent que la grande apophyse du *sternum* des oiseaux est formée par l'endurcissement du cartilage qui en occupoit la place : tant que cette partie n'est encore que cartilagineuse, la garance n'a sur elle aucun effet, au-lieu qu'il y en a un bien sensible dès que le cartilage prend la consistance d'os. Il faut en conclure, avec beaucoup de vraisemblance, que la partie crétacée des os est seule propre à recevoir la teinture de la garance, & que le périoste ne sauroit en être coloré, puisqu'on ne peut le regarder que comme un tissu délicat dont il se sépare successivement des lames dans lesquelles cette matiere crétacée doit s'introduire.

On est redevable à M. Hérissant d'un travail curieux sur la distinction bien réelle de la partie terreuse des os d'avec celle qui est cartilagineuse & destinée à contenir la premiere. Les recherches de cet académicien n'ont pas peu contribué à jetter du jour sur la matiere dont il s'agit : le moyen simple qu'emploie M. Hérissant pour faire cette séparation, est l'esprit de nitre affoibli. Ayant mis tremper dans cette liqueur un os, en partie blanc & en partie rouge par l'effet de la garance, il retira de son expérience un cartilage où l'on ne remarquoit aucune trace de teinture de la garance; elle tenoit à la matiere crétacée, dont le cartilage avoit été dépouillé, & donnoit une preuve sensible que tout ce qui ne porte pas le caractere d'ossification ne participe point à la couleur rouge que la garance fournit, quelque préparé qu'il soit dans l'ordre naturel à passer à l'état osseux.

La texture du périoste, continue-t-on à objecter, & la structure des os sont absolument différentes : comment seroit-il possible par conséquent qu'il résultât du passage de l'état de l'un à l'état des autres une organisation pareille; comment concevroit-on que le périoste, dont les fibres & les lames n'ont aucune direction constante, prit néanmoins, en acquérant de la consistance, la disposition des fibres osseuses & finît par une direction parallele à la longueur des os?

Il ne s'agit pas, répond M. Fougeroux, de comparer le périoste à l'os entiérement formé, mais au cartilage qui est destiné à se convertir en os : combien la matiere crétacée, en s'introduisant dans les pores de ce cartilage, ne doit-elle pas en changer l'organisation? Au premier coup-d'œil, on ne remarque aucune conformité entre le *sternum* encore cartilagineux & cette même partie devenue osseuse; cependant on ne sauroit douter que le sternum parvenu à l'état osseux, ne doive sa base, sa principale origine au cartilage : s'il n'est plus organisé comme il l'étoit primitivement, c'est, convenons-en, par une suite du dépôt de la matiere terreuse; peut-être dans un os examiné avec soin trouveroit-on encore des indices de la texture du cartilage, qui en est en quelque sorte la charpente, comme on remarque tous les jours dans un corps pétrifié, soit du regne végétal, soit du regne animal, les traces de sa premiere organisation.

On persiste à attaquer le sentiment de M. du Hamel, en disant que les

ANATOMIE. *Année 1760.*

exostoses des dents fournissent des exemples d'ossification où le périoste ne sauroit influer, & en avançant encore qu'on a trouvé quelquefois au milieu des défenses de l'éléphant des squirres osseux plus durs que l'ivoire.

Il faut bien distinguer, dit M. Fougeroux, l'émail des dents d'avec leur racine; celui-là, tout autrement formé que les os, n'a point de périoste, au-lieu que les racines des dents sont de véritables os, ont leur périoste, reçoivent la teinture de la garance & s'en chargent par couches intermédiaires, si cette racine n'a été mêlée que par intervalles dans la nourriture des animaux. D'ailleurs il y a toute apparence que ces exostoses & ces squirres osseux dont on parle, ne présentent point une organisation décidée, & ne sont qu'un amas de la matiere terreuse des os.

Dans les fractures, soit accidentelles, soit produites à dessein sur les animaux, pour les rendre le sujet d'une expérience, il se fait une tuméfaction du périoste sur la partie rompue de l'os, & cette tumeur, suivant M. du Hamel, s'endurcit peu-à-peu, s'ossifie enfin, & forme proprement le cal. Plusieurs expériences avoient conduit cet académicien à le conclure ainsi, & toutes ses observations bien liées, l'avoient toujours rappellé au périoste, comme à l'origine de la formation des os. Malgré l'exposition fidelle de tous les faits sur lesquels son sentiment est appuyé, on lui a objecté que la tuméfaction du périoste, dans les cas de fracture, peut se dissiper sans qu'il en résulte des concrétions osseuses, & conséquemment sans qu'il faille partir du périoste tuméfié, pour établir la formation du cal.

A toutes les lumieres que M. du Hamel avoit jettées sur ce point important de la discussion, M. Fougeroux en a ajouté de nouvelles, & a tiré d'une expérience fort curieuse tout ce qui étoit capable de prouver que le périoste contribue essentiellement au rétablissement des os fracturés; voici cette expérience en détail, il n'y a rien à y négliger, tant elle met en évidence ce fait essentiel que M. du Hamel avoit déjà établi.

M. Fougeroux rompit l'os de la jambe à plusieurs volailles; lorsqu'au bout de quatre jours il fut bien certain que la tumeur étoit formée, il fit passer un fil au travers : pour s'assurer si son fil étoit bien placé dans la tumeur, il tua un de ces animaux avant que le cal fût endurci, & lorsqu'il n'étoit encore que dans l'état d'un cartilage assez solide : il trouva le fil placé comme il le desiroit; ce fil traversoit la tumeur à une petite distance de l'os; alors il conçut l'espérance de remplir ses vues; car, disoit-il, si la tumeur du périoste se dissipe sans former d'ossification, le fil se trouvera dans le périoste, au-lieu que si la tumeur s'ossifie, il sera engagé dans le cal.

M. Fougeroux tua un de ces animaux lorsque le cal n'étoit encore qu'en partie cartilagineux, & occupé en partie par des grains osseux; en disséquant le périoste, il parvint à enlever presque toute la tumeur, & avec elle le fil qui se trouva engagé, tant dans la substance cartilagineuse, qu'entre les grains osseux. Satisfait de ces premieres observations, il ne fit tuer une de ces volailles que quand le cal fut bien formé & entiérement endurci; ce cal étoit traversé par le fil, & lui servoit, en quelque

forte, de gaine; il étoit prolongé en effet le long de ce même fil, & formoit un vrai tuyau. Pouvoit-on mieux prouver que par cette expérience, l'état osseux auquel passe la tumeur cartilagineuse dans le cas des fractures? & dès que l'on convient que cette tumeur est le gonflement dit périoste, n'en doit-on pas conclure nécessairement que c'est par ce même périoste que les cals sont formés.

Nous nous bornons à cet exposé succinct de quelques-unes des objections qu'on a proposées contre le sentiment de M. du Hamel, sur la formation des os, & des réponses que M. Fougeroux y a faites; c'est en le suivant pied à pied dans ses mémoires, & en examinant comment il a recueilli sans partialité tout ce qui a été dit de plus frappant par Mrs. Haller & Bordenave, pour écarter le périoste, comme principe immédiat des os, c'est, disons-nous, en prenant l'ensemble de son travail qu'on peut juger de toute la conviction où il conduit, & combien les faits consignés dans ses mémoires, avoués de part & d'autre, sont favorables au sentiment qu'il a défendu.

Il est rare qu'en multipliant les expériences, & en y portant une certaine sagacité, on ne fasse pas quelque découverte, même dans une matiere connue, & qui a donné lieu à des recherches délicates. Parmi la multitude de faits que renferment les mémoires dont nous venons de donner le précis, il y en a un assez singulier, qui n'avoit point été observé jusqu'ici, mais qui n'a point échappé à l'attention de M. Fougeroux; c'est la réunion des deux os, lesquels d'abord étoient très-distincts; & cette réunion est si complette, qu'il n'en résulte qu'un seul os presqu'aussi simple dans sa forme, que s'il ne devoit pas son origine à cette singularité.

» Dans les embryons de vaches, de brebis, de cochons, dès que la » partie qu'on nomme le canon, a acquis la longueur d'une ligne ou » d'une ligne & demie, on apperçoit, dit M. Fougeroux, deux petits os » séparés, mais qui n'ont point d'épiphyse; ces os augmentent en longueur » & en grosseur, étant séparés l'un de l'autre, chacun est revêtu de son » périoste, & les épiphyses paroissent.

» Dans les cochons, ces deux os continuent à être séparés l'un de l'autre » pendant la vie de l'animal, & cela n'offre rien de singulier; mais dans » les brebis, les vaches, & sans doute dans plusieurs autres embryons de » quadrupedes, vers le cinquieme mois de leur formation, on voit les » fibres du périoste, du côté où les os se touchent, s'écarter les unes des » autres; elles paroissent prendre une direction plus parallele aux fibres » osseuses; enfin le périoste s'endurcit par degrés, d'abord vers les extrémités des deux os; peu-à-peu l'ossification s'étend dans toute leur longueur & alors les deux os se trouvent tellement réunis, qu'ils n'en forment plus qu'un. Si quelque temps après la naissance d'un veau, on » coupe cet os en travers, on n'est point surpris de voir alors les deux » tuyaux séparés par une cloison épaisse; mais à mesure que l'animal devient plus âgé, la cloison devient plus mince; quelque temps après, au » lieu de cette cloison, on n'apperçoit plus qu'un tissu réticulaire qui » souvent même disparoît entiérement; l'os du canon est alors unique, il

ANATOMIE. Année 1760.

» n'a intérieurement qu'une cavité, & on n'apperçoit qu'il a été formé » par la réunion de deux os, que par un sillon profond qui paroît tou- » jours à l'extérieur, & qui n'a point échappé à M. Daubenton, dans la » description qu'il a donnée de l'os du canon du bœuf. (a)

Outre ce fait curieux dont M. Fougeroux nous a procuré la connoissance, il a prouvé évidemment que les os sont composés de lames ou feuillets, & que les couches qui en résultent, sont tellement séparées les unes des autres, qu'un gros os de bœuf que M. Fougeroux fit tremper dans l'esprit de nitre affoibli, s'attendrit au point de ressembler à un cartilage, que les lames dont il étoit formé commencerent bientôt à y paroître distinctes, & que mis un instant dans l'eau bouillante, il se divisa tout entier par feuillets.

C'est encore par une suite des recherches de cet académicien, que les effets de la garance se trouvent mieux caractérisés qu'ils ne l'avoient été jusqu'à présent; on sait aujourd'hui d'une maniere bien positive, que la teinture de cette plante n'agit que sur la portion des os qui commence à s'endurcir; que l'intensité de la couleur suit successivement le degré d'endurcissement des os, de maniere que les parties qui approchent de l'ossification complette, deviennent d'un rouge très-vif, tandis qu'au contraire les os bien formés d'un animal qu'on nourrit de garance, ne sont plus susceptibles de son impression, & conservent toute leur blancheur.

L'exactitude de M. Fougeroux, dans les extraits qu'il a donnés des mémoires de Mrs. Haller & Bordenave, n'eût pas été soupçonnée sans doute, quand même il eût négligé de joindre en entier ces mémoires à ceux qu'il y a opposés : mais par cette précaution, il a annoncé toute la droiture qu'il a mise dans sa défense, & d'ailleurs il a procuré par-là au lecteur le moyen de mieux saisir l'esprit des mémoires, dont il devenoit intéressant qu'on fût bien instruit, qu'il n'eût été possible de le faire dans des morceaux isolés & toujours réduits en forme d'objections.

Nous finissons par observer que le ton modéré qui regne dans les discussions épineuses où les auteurs de ces différens mémoires ont été forcés d'entrer, doit servir de modele pour les ouvrages polémiques. Cette disposition tranquille dans l'examen des faits, lorsqu'on n'est point d'accord sur les conséquences qu'il en faut tirer, ne seroit-elle pas un indice que l'amour seul du vrai influe sur les esprits, quelqu'éloignés souvent qu'ils en soient? L'erreur adoptée de bonne foi, peut maintenir les hommes dans une contradiction vive, mais sans aigreur, & leur tenir lieu de la vérité pour la maniere tempérée dont ils soutiennent leur opinion.

(a) Histoire naturelle, Tome IV.

# MÉDECINE.

# MÉDECINE.

## SUR L'INOCULATION DE LA PETITE-VÉROLE

*Depuis 1754 jusqu'à 1758.*



MR. DE LA CONDAMINE a donné cette année un second mémoire sur l'inoculation, qui sert en même temps & de supplément & de suite au premier dont nous avons donné un extrait sous l'année 1754 dans le volume précédent de cette collection académique.

La Circassie paroît être le centre d'où l'inoculation s'est répandue à la ronde de toutes parts. La Motraye, qui voyageoit en cette contrée en l'année 1712, y vit pratiquer cette méthode, dont il parle comme d'un usage commun parmi ces peuples. La tradition à Constantinople, est que ce moyen de communiquer la petite vérole vient des pays voisins & de la mer Caspienne. Il est connu de temps immémorial aux Indes & à la Chine. Il n'est pas moins ancien sur les côtes d'Afrique, en Barbarie, au Sénégal, & même dans l'intérieur du Continent, soit que cette pratique y ait été portée par les Arabes dans le temps de leurs conquêtes, soit qu'elle ait été depuis introduite en Egypte par les Mamelus, originaires de Circassie, & que de l'Egypte elle se soit étendue dans les terres.

Tous ces faits historiques donnent un nouveau poids à l'ingénieuse conjecture de M. Maty, qui se rappellant que Bockarah près de Samarcand à l'orient de la mer Caspienne, étoit la patrie d'Avicene au dixieme siecle, soupçonne que les médecins Arabes, qui les premiers ont observé ce mal venu d'Ethiopie, pourroient bien être les inventeurs du préservatif, qu'il a peut-être pour auteur Avicene lui-même ou quelqu'un de ses disciples.

M. de la Condamine reprend dans ce nouveau mémoire l'histoire de l'inoculation où il l'avoit laissée dans le premier. Nous ne le suivrons pas dans sa marche d'autant plus rapide, qu'elle est par-tout accompagnée des plus brillans succès, & que cette méthode éprouve peu de contradictions. Nous nous bornerons à quelques résultats.

En France, où l'inoculation a eu tant de peine à se faire accueillir, où elle est encore beaucoup moins pratiquée que dans le reste de l'Europe, on compte au moins deux cents personnes inoculées depuis 1754 jusqu'à l'année 1758; la moitié sont des adultes pour qui le danger de la petite vérole est plus grand que pour les enfans; & presque tous sont des personnes distinguées par leur naissance, leur rang, ou leurs talens, à la tête desquelles on trouve les enfans de monseigneur le duc d'Orléans, monseigneur le duc de Chartres & Mademoiselle. Ce n'est pas seulement

MÉDECINE.

*Année 1758.*

dans la capitale que cette méthode s'eſt étendue depuis 1754; elle a été pratiquée à Niſmes, à Lyon, à Bordeaux, à Nantes, à Rennes, à Angers & en d'autres villes, & par-tout heureuſement.

En Angleterre, l'inoculation a ſemblé rendre la petite vérole artificielle de plus en plus bénigne. Dans les premiers calculs, on trouvoit un mort ſur environ trois ou quatre cents inoculés; dans les dernieres années, on en trouve à peine un ſur ſix cents, & encore ne peut-on pas le mettre ſur le compte de l'inoculation, puiſqu'il en mourroit davantage dans un mois d'un pareil nombre de perſonnes actuellement en ſanté, priſes au haſard & ſans choix.

En Hollande, en Danemarck, dans l'électorat d'Hanovre, à Geneve & en Suiſſe, l'inoculation a continué ſa douce influence, & a ſauvé autant de vies qu'on lui en a confié; ſi l'on en excepte un ſeul exemple malheureux, dont tout le danger avoit été prévu par le médecin qui s'y refuſoit, & qui l'a faite contre ſon gré.

En Suede, la ville de Gothenbourg établit, à l'imitation de Londres, un hôpital pour l'inoculation, & à Stockholm l'on frappa une médaille en l'honneur de cette heureuſe & utile pratique. Le type eſt un autel d'Eſculape entouré d'un ſerpent, emblême de la petite vérole, avec ces mots pour légende: *ſublato jure nocendi.* Au revers on voit une couronne civique, au-dedans de laquelle on lit *ob infantes civium felici auſu ſervatos*, & ſur le lien de la couronne, le nom de madame la comteſſe de Géers, la premiere dame Suédoiſe qui l'a méritée en faiſant inoculer ſes enfans.

L'automne de 1754 fut fameuſe en Italie par les ravages que fit la petite vérole naturelle dans pluſieurs endroits de la Toſcane & dans l'Etat Eccléſiaſtique, ſur-tout à Rome. Elle emporta près de quatre mille perſonnes en moins d'un an. Tandis que ce fléau dévaſtoit la capitale, on inoculoit beaucoup & avec ſuccès à Livourne, à Florence, à Sienne, à Lucques. Si cette méthode eût été auſſi en vogue à Rome, que de perſonnes on eût garanties de la mort! enfin, les Romains ouvrirent les yeux. Lorſque M. de la Condamine partit pour Rome au printemps de 1755, on y avoit écrit de France par plaiſanterie, qu'il y alloit ſolliciter un bref en faveur de l'inoculation; & à ſon arrivée, lorſqu'il fut préſenté au cardinal Valenti, alors premier miniſtre du feu pape Benoît XIV, S. E. lui dit expreſſément que ſi, pour autoriſer l'uſage de la nouvelle méthode en France, ont n'attendoit qu'une approbation du Saint-Siege, la choſe ne ſouffriroit pas de difficulté. M. de la Condamine rappelle à cette occaſion les témoignages des plus fameux théologiens catholiques & proteſtans en faveur de l'inoculation. Parmi les docteurs proteſtans ſont, l'évêque de Worceſter, Mrs. Some, Doddrige; à Londres, M. Chais; à la Haye, l'univerſité de Bâle; parmi les catholiques, un inquiſiteur de Veniſe, l'inquiſiteur d'Avignon, neuf docteurs de Sorbonne, conſultés en 1723 par M. de la Coſte, le premier zélateur de l'inoculation en France, le P. Berti, auguſtin de Florence qui, conſulté par le cardinal Corſini ſur la queſtion de l'inoculation, conclut pour l'affirmative. Tout cela doit ſuffire pour raſſurer les conſciences ſcrupuleuſes.

M. le

M. le baron de Van-Swieten, appellé de Hollande à Vienne par son mérite, pour remplir la place de premier médecin de Leurs Majestés Impériales, guidé par son amour pour l'humanité, se proposoit d'introduire l'inoculation dans les Etats de la maison d'Autriche, d'où un zele plus ardent qu'éclairé sembloit lui fermer l'entrée. L'exécution d'un projet si louable fut troublée ou du moins suspendue, peut-être par la sensation que fit un ouvrage publié dans ce temps-là sous le titre de *Questions sur l'Inoculation*, par M. de Haen, conseiller aulique de Leurs Majestés Impériales, professeur en l'université de Vienne en Autriche. Voici les quatre questions de cet habile médecin Allemand.

» Si l'inoculation est permise par la loi divine ? Si par l'inoculation on » conserve plus de vies qu'en laissant agir la nature ? S'il est bien certain » que presque tous les hommes doivent avoir la petite vérole tôt ou tard ? » S'il est hors de doute que l'inoculation suivie ou non de la petite vé- » role, en mette à l'abri pour le reste de la vie ? »

Comme M. de la Condamine avoit déjà satisfait à toutes ces questions dans son premier mémoire, il ne fait que rappeller ici sommairement les réponses que l'on peut y faire. 1°. D'abord tous les docteurs catholiques & protestans conviennent que notre vie est un dépôt, à la conservation duquel nous sommes obligés de veiller; que nous devons prendre tous les moyens les plus efficaces de le conserver, & éviter les risques de le perdre, lorsque nous le pouvons : or, il est évident que l'inoculation est un de ces moyens, & qu'elle nous garantit des risques de la petite vérole naturelle; donc l'inoculation est permise par la loi divine.

2°. Il est prouvé qu'indépendamment des années où la petite vérole devenue une contagion épidémique, un fléau destructif, enleve des milliers de personnes; il est prouvé, dis-je, qu'année commune il meurt un malade sur sept de ceux qu'elle attaque. L'inoculation la rend moins cruelle. Lorsque cette pratique étoit bien moins perfectionnée qu'elle ne l'est à présent, ses plus ardens adversaires n'ont jamais fait monter qu'à un sur quarante-neuf ou cinquante le nombre des morts de l'inoculation, encore la rendoient-ils responsable de toutes sortes d'accidens qui lui étoient étrangers. Cette proportion a toujours été en décroissant; aujourd'hui à peine en meurt-il un sur cinq à six cents, & souvent même l'inoculation n'en doit pas être accusée; donc par cette méthode on conserve beaucoup plus de vies qu'en laissant agir la nature.

3°. Oui, presque tous les hommes doivent avoir la petite vérole. Des enfans l'ont dans le sein de leur mere, & en apportent les marques en venant au monde. Les exemples de gens qui l'ont eue à quatre-vingts ans ne sont pas rares; M. de la Condamine en cite un d'une paysanne qui paya ce tribut à l'âge de quatre-vingt-treize ans. Il y a des petites véroles sans éruption, & les personnes qui disent ne l'avoir jamais eue, l'ont souvent eue de cette espece, sans qu'on y ait fait attention. Beaucoup de personnes meurent sans l'avoir eue; oui, mais soit enfans, soit adultes, s'ils eussent vécu plus long-temps, il est à croire que le levain variolique se seroit développé, & qu'ils auroient payé le tribut.

MÉDECINE. Année 1758.

4°. Quant à la derniere question, M. de la Condamine y a suffisamment répondu dans son premier mémoire. Il ne s'arrête ici qu'à l'exemple d'une prétendue rechûte que l'on objecte avec exagération. C'est celui de Cocona Timoni, fille du fameux Emanuel Timoni, médecin du Grand-Seigneur, morte à Constantinople en 1741, à l'âge de 24 ans, de la petite vérole naturelle, après avoir été, dit-on, inoculée par son pere dans son enfance. Après des informations exactes sur ce fait, on trouve que le pere étoit absent dans le temps qu'on lui fait inoculer sa fille, qu'en partant il donna bien l'ordre de l'inoculer, mais qu'il est fort douteux que cet ordre ait été bien exécuté. On en chargea un apothicaire ivrogne, & il paroît, d'après les témoignages des parens, de la mere sur-tout, que la petite vérole ne prit point, ou prit mal, soit ineptie de la part de l'inoculateur, soit qu'il fit mal l'incision, soit qu'il choisit un germe de fausse petite vérole. Cette prétendue rechûte est donc un fait au moins très-douteux. Fût-il vrai, ce seroit un exemple sur plus de deux cents mille inoculations.

---

## *SUR QUELQUES OBSERVATIONS DE MÉDECINE.*

Année 1759. Hist.

NOS sensations ne peuvent se deviner, on ne peut les bien connoître qu'après les avoir éprouvées soi-même; c'est une difficulté dans la connoissance des maladies qu'il y a long-temps qu'on a remarquée. Platon disoit autrefois qu'il seroit à souhaiter que les médecins eussent passé par toutes les maladies. En effet, il y a nombre de signes, de symptômes qui ne sont que pour le malade; souvent il éprouve un état & des sensations qu'il ne sait pas trop bien démêler, & qu'il peut encore moins définir ou expliquer. Tout cela est perdu pour le médecin : ici, rien n'est échappé; c'est tout à la fois le malade & le médecin qui parle. M. Guettard rend compte de ce qu'il a éprouvé lui-même, dans un accident auquel l'académie a pris beaucoup de part, & dont elle lui a demandé une description. Il a joint au détail qu'il en a donné, deux observations qui n'y ont aucun rapport, mais qui n'en sont pas moins intéressantes.

M. Guettard s'étant endormi après le dîner dans un fauteuil auprès de son feu, les pieds appuyés contre le fond de la cheminée, de façon que ses jambes étoient horizontales & étendues pour le soutenir dans cette attitude : il se réveilla au bout d'une demi-heure ou de trois quarts-d'heure, & faisant un effort pour se relever dans le fauteuil, il ressentit dans l'instant une douleur des plus violentes; cette douleur fut causée par la pression qu'éprouverent par ce mouvement contre la traverse de ce siege, l'os *sacrum* & les dernieres vertebres des lombes : ces parties avoient porté sur cette traverse, parce que le coussin avoit glissé de dessous les reins dans le fond du fauteuil. Croyant que cette douleur passeroit, M. Guettard garda pendant quelques secondes la même position horizontale où il étoit encore : cependant, sentant la douleur toujours fort vive, il fit un

fecond effort, en appuyant les mains fur les montans du fauteuil, & il fe redreffa, non fans éprouver par ce nouveau mouvement, une douleur auffi violente que la premiere. Enfin, M. Guettard ayant voulu tirer, comme il le fit, le cordon d'une fonnette pour faire venir quelqu'un, il devint après ce dernier effort froid comme marbre, depuis la tête jufqu'aux pieds; il fentit une foibleffe confidérable dans fes bras, & il perdit le mouvement de la moitié du corps; c'eft-à-dire, depuis la ceinture jufqu'en bas. La perfonne qui vint au bruit de la fonnette, le trouva penché fur un des côtés du fauteuil, les bras pendans & incapables de fe mouvoir : elle le prit par-deffous les aiffelles, & l'ayant foulevé, & M. Guettard lui ayant embraffé le cou avec peine, elle le traîna de cette forte jufqu'à fon lit. Mais comme il ne pouvoit ni lever les jambes, ni s'aider en aucune façon, on le mit deffus du mieux qu'on put : alors, recourbé & comme plié fur ce lit, il fentit le froid s'augmenter par tout fon corps d'une maniere prodigieufe; fa refpiration devint difficile, & ne s'exécutoit que par fanglots : la foibleffe de fes bras augmenta, & les picotemens fe firent fentir jufque dans le bout des doigts; il fembloit qu'on les lui piquoit avec des épingles : quoique tout habillé, on le recouvrit encore de deux couvertures, & on employa pour le réchauffer tous les moyens ufités en pareil cas; on lui enveloppoit le vifage & les mains de ferviettes chaudes, on lui en étendoit de même fur la poitrine, & on les renouvelloit dès qu'elles fe refroidiffoient. Avec ces fecours on parvint à le réchauffer, & avec la chaleur revint le mouvement des jambes & des bras; les fanglots diminuerent, & les picotemens des doigts cefferent : cependant le retour de la chaleur ne diffipa pas la douleur des reins, mais elle devint très-fupportable; elle ne fe ranimoit que lorfqu'on le remuoit ou qu'il vouloit faire quelque mouvement. Pour le réchauffer plus promptement, on lui avoit propofé de prendre de l'élixir de Garus ou du vin d'Alicante; mais il refufa ces liqueurs, il craignoit qu'elles ne l'excitaffent à vomir, parce qu'il s'y fentoit quelques difpofitions, & qu'elles n'augmentaffent encore par-là le froid qu'il reffentoit. On fait que dans le vomiffement, & même aux approches des naufées, on eft faifi d'un froid très-fenfible. Tant que M. Guettard éprouva ce froid extrême, qui fe faifoit fentir même au travers de fes bas & de fon bonnet, fon pouls refta très-petit, concentré, & prefqu'infenfible. Il eut le vifage verdâtre & défiguré, & la tête un peu embarraffée : cependant il ne perdit pas connoiffance, les fonctions de fon ame étoient feulement affoiblies; il fentoit le danger de fon état; il croyoit qu'il pouvoit mourir, ou refter au moins paralytique des parties inférieures; mais il le difoit fans en être agité; & cette tranquillité de M. Guettard, dans un état fi fâcheux, marque bien que la crainte de la mort n'avoit aucune part à ce grand froid qu'il reffentoit. Au bout d'une heure & demie, il fut abfolument paffé; il ne refta à M. Guettard qu'une foibleffe dans toute l'habitude du corps & la douleur très-fupportable de la région des reins : quelques heures après il fe leva; il ne marchoit qu'avec peine : cependant il foupa avant de fe coucher, & dormit très-bien. Le lendemain il fortit, il en fut un peu fati-

MÉDECINE.
*Année 1759.*

gué, & s'étant par hasard encore alongé sur son fauteuil, il sentit sa foiblesse s'augmenter un peu, & il éprouva une douleur intérieurement vers le sommet de la tête, mais elle n'eut pas de suite. Enfin le surlendemain, la douleur des reins fut presqu'entiérement dissipée, il n'y eut que la foiblesse qui dura encore quelques jours.

L'extension violente que les muscles des lombes, des nerfs & la moëlle épiniere éprouverent dans les différens efforts que fit M. Guettard dans l'attitude où il étoit pour se redresser, l'extrême pression que l'os *sacrum* & la derniere des vertebres subirent contre la traverse du fauteuil, lors de ses efforts, furent sans doute, comme il le pense, les causes de tous les symptomes fâcheux qu'il éprouva. L'extension de toutes les parties dont nous venons de parler, ne put avoir lieu sans que les nerfs de ces parties n'éprouvassent une grande distension, & particuliérement ceux des lombes & de la moëlle épiniere, lorsque l'os *sacrum* fut comprimé contre la traverse du fauteuil. Or, par les communications de ces nerfs & leur distribution, il ne sera pas difficile d'expliquer ces symptomes. Les nerfs qui partent de la moëlle épiniere animent les parties inférieures, & dès qu'ils sont affectés, ou que le cours du fluide nerveux y est suspendu, ces parties, comme on sait, tombent en paralysie : M. Guettard dut donc éprouver un état pareil dans les parties inférieures de son corps, par l'effet que la distension des nerfs de la moëlle épiniere avoit souffert : l'estomac ressentit des soubresauts, parce que le rameau que ce viscere reçoit de la huitieme paire, fut sympathiquement affecté, à cause de la communication de plusieurs des branches de cette paire de nerfs avec d'autres branches des nerfs lombaires : la même chose arriva au diaphragme, de-là la respiration sanglotante, & par une cause semblable, l'altération du mouvement du cœur. Les fluides de cet organe & des nerfs étant ainsi considérablement troublés dans leur cours, il devoit vraisemblablement en résulter un froid excessif, la pâleur & le relâchement des muscles de la face qui la défiguroient.

On ne peut regarder tous ces effets comme les suites d'une indigestion; cette indisposition n'occasionne pas la perte du mouvement, les sanglots & les picotemens aux extrémités des doigts & les autres symptomes que l'on observa dans l'accident de M. Guettard : enfin, ce qui est sans replique, c'est qu'ils ne se montrerent qu'après l'extrême douleur qu'il ressentit par la compression des parties inférieures du dos, contre la traverse du fauteuil. Quant aux légers mouvemens de nausées qu'il eut, ils ne furent pas longs, & son estomac ne s'en ressentit nullement après.

M. Guettard auroit pensé que ce détail sur son accident seroit incomplet s'il n'y ajoutoit un mot sur les moyens qu'on doit employer dans la cure d'un cas ou d'un accident semblable : en effet, la description d'une maladie, sans les moyens de la guérir, n'est en quelque sorte qu'une connoissance stérile, ce n'est plus que la description d'un phénomene de physique : M. Guettard indique en conséquence ce qu'il croit qu'il faudroit faire en pareille occasion; il pense que le premier objet qu'on doit avoir en vue, est de rétablir la circulation; & que pour cet effet, il faut em-

ployer tout ce qui peut ranimer, en commençant par réchauffer le malade par tous les moyens connus, comme les linges chauds, les bassinoirs remplies de feu, des fers échauffés, &c. ensuite en lui faisant prendre des élixirs un peu spiritueux, en lui frottant l'épine du dos, &c. les saignées qui paroîtroient indiquées pour la paralysie, lui semblent dans ce cas plutôt funestes qu'avantageuses. On pourroit peut-être y avoir recours après que la chaleur seroit rétablie, pour éviter les engorgemens qu'il y auroit à craindre dans quelques parties, & particuliérement dans le cerveau, mais M. Guettard ne s'est pas fait faire de saignée, & ne s'en est pas mal trouvé.

A quoi tient notre existence dans la meilleure santé, un certain effort, un certain mouvement peuvent nous mettre aux portes de la mort? un effort de plus, M. Guettard n'en seroit peut-être jamais revenu.

Une jeune fille, âgée de huit ans, avoit dès son enfance une grosseur ou tumeur, qui s'étendoit du côté droit à-peu-près depuis la partie antérieure des fausses côtes jusqu'à la moitié ou environ de leur longueur : un homme qui marchoit assez vîte l'ayant poussée, elle tomba rudement sur le pavé; & le coup ayant apparemment porté sur cette tumeur, elle disparut à l'instant : cette enfant fut aussi-tôt attaquée de douleurs; le ventre devint libre presqu'en même temps. Bientôt la maladie devint grave, & M. Guettard ayant été appellé pour voir cette fille, il la trouva avec un pouls élevé, très-prompt & qui annonçoit une fievre violente ; elle se plaignoit de douleurs dans le ventre, dont la violence augmentoit par intervalles, au point qu'elle en tomboit presqu'en foiblesse : son ventre étoit gonflé & tendu, & il se déchargeoit souvent d'une assez grande quantité de matieres verdâtres & blanchâtres, qui nageoient dans une autre qui étoit séreuse & abondante. On avoit déjà saigné cette enfant trois fois & on lui avoit donné quelques lavemens émolliens; remedes qui paroissoient avoir apporté quelque soulagement dans le temps qu'on les lui avoit administrés.

La tumeur dont nous avons parlé, & qui avoit disparu par la chûte de l'enfant, paroissoit devoir appartenir ou au foie ou au colon, cependant c'est ce qui n'étoit pas facile à concilier avec les symptomes dont nous venons de parler, parce qu'il se rencontroit plusieurs difficultés dans l'une ou l'autre supposition; c'est ce qui fit que, dans ces incertitudes sur la cause de la maladie, M. Guettard pensa d'abord à calmer la violence des symptomes; il ordonna en conséquence une potion antispasmodique & d'autres remedes convenables; mais quoiqu'ils parussent d'abord agir favorablement, les douleurs se réveillerent la nuit suivante, elles devinrent convulsives & emporterent la malade.

Curieux de savoir ce qui avoit pu faire mourir cette enfant d'une mort si prompte & si douloureuse, M. Guettard obtint des parens après beaucoup d'instances, qu'on en feroit l'ouverture.

On commença par le ventre : au premier coup-d'œil M. Guettard y vit à la partie inférieure & convexe du grand lobe du foie, une fente de plus de trois ou quatre pouces de longueur, & après en avoir écarté les

bords, il en tira un kyste, qui étoit contenu dans une cavité, à laquelle cette fente servoit d'ouverture : ce kyste tapissoit intérieurement cette cavité, & étoit ouvert par une fente semblable à la précédente ; il avoit une ligne ou environ d'épaisseur, & étoit entiérement vuide comme la cavité qui le renfermoit, qui ne contenoit de même aucune autre matiere, ni vésicules, ni hydatides.

La premiere attention de M. Guettard, fut d'examiner s'il ne trouveroit pas dans la capacité du ventre, quelque matiere qu'on pût imaginer être celle du kyste ; mais il fut fort surpris de n'y en pas trouver ; il n'en trouva pas davantage dans les intestins ; ils étoient nets de toute matiere, & comme s'ils avoient été lavés ; enfin, il ne remarqua rien d'extraordinaire dans les autres visceres. Cependant, que pouvoit être devenue cette matiere renfermée dans le kyste ? Après y avoir bien réfléchi, M. Guettard pensa qu'elle pouvoit bien avoir été reprise ou être repassée dans les intestins par la compression des muscles & de toutes les parties du ventre, & rendue dans les selles abondantes que la malade avoit eues ; cette conjecture étoit d'autant plus vraisemblable, qu'il paroît, par plusieurs observations, que des matieres extravasées dans la capacité du ventre, sont repassées dans les intestins, & qu'ils semblent perméables de dehors en dedans, comme de dedans en dehors, puisque retournés & remplis d'eau, ils la laissent passer. Il restoit une difficulté ; d'où pouvoit venir cette grande quantité de matiere que la malade avoit rendue par les selles, car la capacité du kyste n'en pouvoit contenir à beaucoup près autant, n'ayant que quatre pouces de diametre en longueur & autant en largeur ; M. Guettard suppose avec raison que la matiere du kyste, en passant par les intestins, les irritoit ; d'où il devoit résulter en même temps une évacuation abondante de la sérosité des glandes qu'ils renferment. Tout paroît donc indiquer que la matiere du kyste, qui vraisemblablement fut crevé dans l'instant de la chûte de l'enfant, se répandit d'abord dans la cavité du ventre, & qu'ensuite elle repassa peu à peu par les intestins ; ce qui donna lieu à tous les symptomes & à tous les accidens dont nous avons parlé.

Une tumeur de la nature de celle de cette enfant, ne pouvoit être guérie, comme l'observe M. Guettard, par tous les remedes internes qu'on emploie pour fondre les tumeurs ordinaires ; on ne pouvoit espérer aucune action des fondans ; un kyste n'ayant pas, par sa nature, cette action organique par laquelle les différentes parties de notre corps tendent (lorsqu'elles ne sont pas obstruées à un certain point) à se débarrasser des matieres qui y sont égorgées : d'ailleurs, ce kyste étoit trop épais pour qu'on pût espérer de rendre la matiere assez fluide pour passer au travers ; cependant M. Guettard ne trouve pas que l'état de cette enfant, avant sa chûte, fût sans ressource, & il prétend que dans ce cas & les autres du même genre, il faudroit avoir recours à l'opération ou à la ponction, qui ne peut être fort douloureuse ni fort difficile ; en effet lorsque, comme dans le cas dont il s'agit, le volume de la tumeur est assez considérable pour être bien sensible au-dehors, & qu'on peut facilement s'assurer par le tact, si la matiere est dans un état de fluctuation propre à

pouvoir ouvrir la tumeur, il ne paroît pas qu'il puisse y avoir alors aucun danger ni une grande difficulté; après l'ouverture de la tumeur, on la traiteroit comme les autres maladies de cette nature.

Un parent de l'enfant dont nous venons de parler, se trouvant dans un état des plus tristes, voulut, après quelques jours de maladie, consulter M. Guettard, qui se transporta chez lui. Il le trouva avec tout son bon sens, répondant bien à tout ce qu'on lui demandoit, se donnant dans son lit tous les mouvemens d'une personne en santé, c'est-à-dire, se mettant sur son séant, se retournant à droite & à gauche; enfin n'ayant au premier coup-d'œil l'air d'une personne malade, que par la pâleur qui étoit répandue sur son visage : malgré ces apparences, ce malade étoit à la mort. Il ressentoit un froid général, & il étoit couvert d'une sueur froide & gluante, telle qu'en le touchant, il sembloit qu'on touchoit un corps mort. Sa maladie n'avoit commencé que par une fievre continue, légere & avec de foibles redoublemens, sans aucun autre mal qu'une douleur sourde & peu sensible, qu'il ressentoit vers la région de la rate. Lorsque M. Guettard le vit, il avoit été saigné deux ou trois fois; on lui avoit donné des lavemens purgatifs, & fait observer une diete sévere : au moyen de ces remedes, la fievre s'étant calmée, on le crut mieux; le chirurgien le purgea, & la médecine fit son effet, mais l'après-midi il tomba dans l'état dont nous venons de parler. Ce qu'il y avoit de vraiment singulier dans cet état, c'est qu'on ne pouvoit trouver de pouls à ce malade, ni aux deux poignets ni à la jugulaire, comme M. Guettard l'observa; il ne put même appercevoir le moindre mouvement au cœur en appliquant la main sur sa région; il n'y eut que l'artere temporale qui se fit sentir, & encore très-foiblement. Ces symptomes annonçoient que le malade étoit dans le plus grand danger; M. Guettard en avertit & le quitta après avoir ordonné ce qu'il falloit pour le réchauffer, en même temps que l'usage d'une portion cordiale. Il revint quelques heures après, il le trouva comme auparavant, toujours aussi froid, & avec le mouvement des arteres aussi peu sensible. Réfléchissant encore sur tous ces symptomes, M. Guettard jugea qu'il y avoit dans le bas-ventre quelque partie qui se gangrénoit, & dont la gangrene n'étoit déjà peut-être que trop avancée, & que cette gangrene avoit été occasionnée par un engorgement de sang qui ne s'étoit pas résout; il insista en conséquence sur la saignée & le quinquina : le malade fut saigné deux fois, prit du quinquina, & il parut que le pouls se ranimoit. Il y eut une consultation pour une troisieme saignée, qui fut faite, mais le malade étoit dans un état trop fâcheux pour en revenir : sa respiration devint fort gênée, & il respiroit de façon que les muscles du bas-ventre faisoient des ondulations. M. Guettard en conclut qu'il mourroit bientôt; en effet, à peine étoit-il sorti qu'il expira. Son pronostic étoit fondé sur l'observation qu'il avoit faite déjà plusieurs fois, que la respiration forte & ondulente étoit un symptome mortel dans les maladies inflammatoires.

Il étoit trop intéressant de savoir ce qui avoit pu causer une maladie aussi singuliere que celle dont ce malade étoit mort, pour que M. Guet-

tard ne desirât pas qu'on en fît l'ouverture; les parens y consentirent: l'ayant commencée à l'ordinaire par le bas-ventre, on trouva l'estomac, le foie & les intestins en très-bon état & bien constitués; mais la rate étoit entiérement pourrie, les doigts passoient au travers, & elle tomboit par lambeaux lorsqu'on vouloit la prendre : cependant la vessie & les autres parties contenues dans le bas-ventre, étoient, comme le foie & l'estomac, parfaitement sains & en très-bon état, ainsi que tous les autres visceres de la poitrine & du cerveau; on ne remarqua dans le cœur, ni polype, ni dureté, & dans le cerveau, ni inflammation, ni engorgement, ni concrétion, ni pourriture.

Il étoit ainsi évident que la gangrene de la rate avoit été la cause de la mort du malade; mais que cette gangrene ait pu arrêter presqu'entiérement la circulation du sang, au point que son mouvement ne se faisoit presque pas sentir, c'est ce qui paroîtra fort singulier : la rate reçoit, à la vérité, une grande quantité de sang, mais lorsqu'il trouve des obstacles pour y entrer, il peut refluer ailleurs. La preuve en est, que ce viscere s'est ossifié & pétrifié, même plusieurs fois, comme nombre d'observations le prouvent, sans que pour cela il ait causé la mort du sujet dans lequel il se trouvoit dans cet état; il paroît donc, comme M. Guettard l'observe, que ce n'est point en arrêtant le cours du sang, que la rate a produit tous les symptomes dont nous avons fait mention, mais par les parties gangrénées qui s'en détachoient, & qui passant dans le reste de la masse du sang, le gangrénoient lui-même & ralentissoient son mouvement en agissant sur les vaisseaux.

Cependant on ne trouva point d'autres parties tombées en gangrene, comme il paroît que cela auroit dû arriver, s'il eût passé dans la masse du sang des parties gangrénées fournies par la rate. M. Guettard répond à cela, que la maladie a été beaucoup trop prompte, pour que cette gangrene se manifestât, quoique les parties gangrénées que le sang charioit, pussent agir sur le mouvement des vaisseaux sanguins, de maniere à en suspendre l'action. M. Guettard conclut tout ceci par observer que, dans de semblables maladies, les saignées répétées coup sur coup, sont ce qu'il y a de plus avantageux, & qu'on doit y avoir beaucoup plus de confiance que dans tous les antiseptiques, les purgatifs, les relâchans, &c.



MÉCHANIQUE.

# MÉCHANIQUE.

# MÉCHANIQUE.

## *MACHINES ou INVENTIONS* APPROUVÉES PAR L'ACADÉMIE *En M. DCC. LVI.*

### I.

Un étau proposé par M. Hullot, méchanicien du roi : le mouvement de la mâchoire mobile n'est pas angulaire comme dans les étaux ordinaires, où elle se meut sur un boulon, mais se fait toujours parallélement à elle-même ; ce qui fait que la piece qu'on veut assujettir y est mieux & plus également saisie. Quoique ce parallélisme des deux mâchoires ne soit pas nouveau, la maniere dont M. Hullot l'exécute, a paru plus solide & mieux entendue que celles qu'on a employées jusqu'ici pour produire le même effet. Le même étau peut tourner verticalement sur lui-même, au moyen d'un pivot vertical implanté dans son pied. On peut, par ce moyen, présenter tous les côtés de la piece qu'il tient sans la déplacer des mâchoires, & l'arrêter dans cette situation au moyen d'un ressort qu'on fait tomber dans les crans d'une plaque circulaire qui tient à l'étau. Ce mouvement n'est pas encore nouveau ; mais ce qui l'est absolument, c'est la propriété que M. Hullot donne à cet instrument, de pouvoir, au moyen d'un quart-de-cercle de cuivre, qui coule entre deux autres attachés fermement à la base, s'incliner à volonté & s'arrêter à quel degré d'inclinaison on veut. Ce troisieme mouvement, combiné avec les deux autres, procure la facilité de pouvoir toujours éclairer la piece qu'on travaille de la maniere la plus avantageuse, & de lui donner la position la plus commode sous la main de l'ouvrier.

MÉCHANIQUE. *Année 1756.* Hist.

### II.

Une berline de nouvelle construction, proposée par M. de Garsault ; les roues de devant y sont égales à celles de derriere, & les moyeux des unes & des autres sont à la hauteur du poitrail des chevaux. Pour conserver aux roues cette disposition, dont les avantages sont reconnus, il étoit nécessaire d'élever les brancards très haut ou de les cambrer énormément. Si on vouloit conserver la forme ordinaire des caisses de carrosse qui s'ouvrent par le côté, & dans le cas même d'une très-grande courbure des brancards, il auroit fallu élever beaucoup la caisse pour que les soupentes ne

MÉCHANIQUE.

*Année 1756.*

fussent pas rencontrées par les roues de devant lorsqu'on viendroit à tourner. Ces inconvéniens, qui rendoient la voiture moins solide & plus sujette à verser, ont fait prendre à M. de Garsault le parti de supprimer les portieres des côtés de la caisse & d'entrer par le derriere du carrosse. Par ce moyen, les brancards deviennent presque droits, la caisse est enfoncée entre deux, & les soupentes, au-lieu de passer par-dessous, la soutiennent vers le milieu de sa hauteur, où elles passent dans des poulies attachées aux quatre montans de la caisse : elles conservent la longueur & le ressort des soupentes des berlines ordinaires. Le cocher n'est pas plus élevé que dans ces dernieres; il est comme à cheval sur son siege & plus en sûreté que sur les sieges ordinaires : la voiture est moins pesante, plus douce; & en cas que les chevaux viussent à prendre les mors aux dents, on sera toujours à portée d'en sortir sans risquer d'être écrasé par les roues. Cette idée est à-peu-près la même dont M. le duc de Chaulnes avoit fait exécuter il y a quelques années un modele, mais que M. de Garsault n'avoit pas vu quand il a imaginé sa voiture : elle a paru simple & commode, & on a trouvé qu'il en avoit tiré tout le parti qu'il étoit possible d'en tirer.

## III.

Une machine à tailler des limes, présentée par le sieur Brachet, horloger à Versailles. Il s'en trouve déjà dans le recueil des machines approuvées par l'académie une de cette espece, donnée par le sieur Fardoil, qui a beaucoup de rapport à celle-ci, mais on a trouvé que le mouvement de la lime s'exécutoit, dans la machine du sieur Brachet, d'une maniere bien plus parfaite; on y peut varier ce mouvement à volonté. L'auteur a employé plusieurs manieres très-ingénieuses pour en assurer l'effet & la précision. Enfin, quoique le modele qui fut présenté à l'academie ne fut pas dans toute sa perfection, les commissaires nommés pour l'examiner ont taillé, avec cette machine, des limes qui se sont trouvées très-bonnes, & le sieur Brachet a fait voir plusieurs certificats de marchands & d'ouvriers qui se louoient fort de celles qu'il avoit fournies. On a cru que cette invention ne pouvoit qu'être utile, en facilitant la construction d'un outil aussi nécessaire que le sont les limes.

## IV.

Une roue hydraulique, inventée par le sieur Veltman, d'Amsterdam; elle contient un tuyau de onze pieds de longueur, tourné en spirale de sept à huit tours, dont une extrémité s'ouvre à la circonférence pour y puiser l'eau par le mouvement de la roue, & dont l'autre bout se rend à l'axe qui est creux, afin que l'eau puisée puisse sortir par un de ses pivots & enfiler le tuyau montant, dans l'orifice duquel ce pivot tourne sans jeu & avec beaucoup de justesse. Dans le modele qui fut présenté à l'académie, & qui n'avoit que 8 pouces de diametre, l'eau s'élevoit dans le tuyau montant jusqu'à 22 pouces. Quoique cette machine soit sujette à beau-

coup d'inconvéniens, tant par la nécessité de tenir l'arbre creux, chose très-dangereuse dans une machine qui doit être pesante, que par la difficulté de faire tourner le pivot avec facilité; & en même temps avec assez de précision pour ne pas laisser échapper l'eau, cependant comme l'idée en a paru ingénieuse & absolument nouvelle, l'académie a cru la devoir publier.

## V.

Une nouvelle méthode pratiquée par le sieur Balzac, marchand orfevre à Paris, pour travailler sur le tour & sans soudure la vaisselle platte d'argent à bordure, qu'on appelle vaisselle à pans & à contours. Ces bordures se fondent ordinairement à part, & on les applique, en les soudant, à la plaque de métal dont on a fait au marteau le plat ou l'assiette; d'où il résulte que la vaisselle est moins pure, que souvent ces bordures ne sont pas au titre prescrit par les réglemens, & qu'enfin la soudure, dans laquelle il entre beaucoup de cuivre, rend cette partie de la vaisselle sujette au verd-de-gris. Pour éviter tous ces inconvéniens, le sieur Balzac travaille la bordure sur la piece même, en la façonnant au tour, au moyen d'une rosette qui détermine le contour & la figure du plat rond, ovale, coupé à pans, &c. Cette idée a paru absolument neuve, & l'académie a cru que ce tour pouvoit remédier aux inconvéniens que nous venons d'exposer avec d'autant plus d'utilité, qu'étant une fois monté & équipé des pieces nécessaires, l'ouvrage se fait dans la plus grande perfection & avec une promptitude & une facilité merveilleuses.

## VI.

Une nouvelle maniere d'argenter le cuivre, inventée & proposée par le sieur Mellawitz : cette argenture n'exige aucune des préparations préliminaires qui sont nécessaires dans la maniere ordinaire d'argenter. L'argent ne s'emploie point en feuilles, mais mêlé d'abord dans une poudre, & ensuite dans une espece de pâte claire, qui s'appliquent sur la piece, & il y est fixé par le moyen du feu. L'académie s'est assurée, en faisant casser & limer des pieces argentées par cette méthode, que l'argent avoit pénétré le cuivre & fait corps avec lui à une certaine profondeur; ce qui donne la facilité de réparer ces pieces au ciseau après qu'elles sont argentées; l'argenture est aussi beaucoup plus belle & beaucoup plus solide. Si elle s'use ou si quelque mauvaise vapeur, même celle du soufre, vient à la ternir, on la répare aisément sans être obligé de la désargenter comme dans la méthode ordinaire, & elle n'en est que plus belle. On peut argenter, par la méthode du sieur Mellawitz, les pieces les plus minces, même celles qui seroient relevées en bosse & travaillées sur le plomb ou sur le mastic; ce qui ne se peut faire par la maniere ordinaire d'argenter. Il a paru que cette nouvelle méthode étoit préférable à celle qui est en usage, du moins dans beaucoup de cas, & qu'il étoit à souhaiter qu'elle s'établît & que l'usage en devînt plus commun.

Méchanique.

*Année 1756.*

## VII.

Une nouvelle construction de têtes pour les manches des violons & autres instrumens à cordes, proposée par M. Domenjoud, avocat en parlement : l'auteur y substitue aux chevilles ordinaires des vis de métal, placées presque parallélement les unes aux autres dans le sens de la longueur du manche. Ces vis, retenues à leur colet & à leur extrémité, font avancer ou reculer de petits curseurs, aussi de métal, qui sont taraudés & qui sont retenus par une petite queue qui glisse dans des raînures faites au bois de la tête, qui, comme on voit, est platte au-lieu d'être creuse, & ressemble assez à une tête de guitarre. C'est à ces curseurs que sont attachées les extrémités des cordes, & c'est en tournant les vis d'un sens ou de l'autre, qu'on les tend ou qu'on les détend. Il résulte de cette construction, qu'il est bien plus facile d'accorder un instrument de cette espece, qu'un autre qui auroit la tête faite à l'ordinaire, puisque le mouvement n'y dépend que du jeu des vis, toujours égal, & non du frottement des chevilles, qui ne l'est jamais, & qui souvent ne vont que par sauts: on ne court pas non plus le risque d'avoir, au milieu d'un air, une cheville qui se lâche subitement & oblige d'interrompre : enfin, l'accord doit durer plus long-temps, puisqu'il ne pourra s'altérer que par l'alongement des cordes; & on a pensé que cette construction ne pourroit être qu'avantageuse.

## VIII.

Une pendule qui sonne les heures & les quarts & qui est à répétition; le tout avec un seul rouage de sonnerie, présenté par M. Ridreaut, maître horloger à Paris. L'auteur y supprime, par sa construction, près des deux tiers des pieces qui sont enfermées dans la quadrature des répétitions ordinaires, & celles qu'il conserve sont beaucoup plus simples & moins difficiles à exécuter : on peut faire retrograder les aiguilles de cette piece sans la faire mécompter, ce qui ne se peut dans les pendules à sonnerie ordinaire, & on peut y ajouter une piece très-simple qui l'empêche de sonner sans lui ôter la faculté de répéter; elle sonne d'elle-même l'heure à chaque quart; il ne faut, pour ainsi dire, que toucher au cordon, qui n'a d'autre usage que d'élever une détente, & non de tendre un ressort, comme dans les répétitions ordinaires, ce qui lui donne nécessairement la propriété d'être *à tout ou rien*. Enfin la diminution des pieces & leur simplicité font qu'une pendule de cette espece ne coûtera qu'un quart de plus qu'une pendule simple & ordinaire; il est vrai que si on fait répéter cette piece trois ou quatre minutes avant celle où elle sonneroit naturellement, elle manquera à sonner pour cette fois; mais cet inconvénient a paru si léger, qu'il ne méritoit pas que, pour y obvier, on chargeât la pendule de plusieurs pieces qui lui feroient perdre en grande partie la simplicité de sa construction, dans laquelle consiste son principal mérite. Malgré ce léger

inconvenient, & quoiqu'on ait déjà fait des pendules qui sonnent & qui répetent, par un seul rouage, & à-peu-près sur les mêmes principes, celle du sieur Ridreaut a paru mériter la préférence, tant par sa simplicité que par la sûreté de ses effets.

*Méchanique. Année 1756.*

---

## *Sur une nouvelle Machine à laminer les Etoffes de soie, d'or & d'argent.*

*Année 1757. Hist.*

Il est très-important, dans le commerce, de diminuer la quantité des matieres qui entrent dans la fabrication des étoffes, sur-tout quand ces matieres sont précieuses, comme celles d'or & d'argent. Par cette économie, le prix des étoffes devenant moindre, le consommateur en tire plus de moyens de satisfaire à son luxe, & le marchand ayant la concurrence en sa faveur, son débit augmente.

Les Vénitiens par la fabrique de leurs damasquetes, les Hollandois par celle de leurs satins, avoient su tellement se procurer ces avantages, que ces différentes étoffes, ainsi que les satins de Marseille, obtenoient souvent la préférence sur les étoffes de Lyon. Les Vénitiens particuliérement, faisoient dans le Levant un commerce considérable de damasquetes; & quoique cette étoffe soit presque toute couverte de dorure, la maniere dont ils la fabriquoient, leur donnoit la facilité de la vendre à un grand tiers de meilleur marché que les Lyonnois qui n'avoient pas leur secret : avantage qui leur procuroit dans le Levant, un débit annuel de cette marchandise de plusieurs millions.

Des objets de cette importance étoient bien capables de réveiller & d'exciter l'ambition des fabriquans de Lyon; aussi témoignerent-ils au conseil, en 1744, le desir qu'ils avoient de pouvoir faire de ces sortes d'étoffes. Le ministere toujours porté à favoriser les projets qui tendent à augmenter le commerce, chargea en conséquence M. Vaucanson de travailler à leur en fournir les moyens : mais ce n'étoit pas une chose facile. Différentes recherches avoient bien appris que ces étoffes étoient passées après leur fabrication entre deux cylindres, qui en écrasoient la dorure, & leur donnoient ce brillant qui les faisoit si fort rechercher. Mais comment dans cette espece de laminage l'or étoit-il écrasé par-tout également? Comment conservoit-on à l'étoffe le brillant de ses couleurs malgré cette opération? C'est ce dont on n'avoit aucune connoissance précise, les Vénitiens, les Hollandois, & le sieur Olive de Marseille tenant leurs machines soigneusement cachées : ce fut donc d'après des notions aussi vagues sur la construction de ces machines, que M. Vaucanson fut obligé d'en imaginer une, ou de travailler à la solution que le ministere lui avoit demandée, de cette espece de problême de méchanique. Cependant en 1747, il fit l'essai d'une machine composée d'un cylindre de cuivre, & d'un autre de bois qu'on pressoit l'un contre l'autre par le moyen d'une forte vis qui appuyoit sur un mouton qui portoit les paliers du premier cylindre; elle

MÉCHANIQUE.

*Année 1757.*

étoit à-peu-près semblable à celle dont on se sert pour gauffrer; mais il reconnut bientôt ce qu'on éprouve souvent en méchanique, qu'une machine peut produire théoriquement par sa construction l'effet requis, & néanmoins étant exécutée & mise en action, ne pas répondre à ce que l'on en attendoit. En effet, nombre d'obstacles physiques s'opposent alors à son succès, qu'on ne pouvoit prévoir avant son exécution; & auxquels par la nature de sa construction, on ne peut pas plus remédier après, de sorte qu'on est obligé de l'abandonner pour en imaginer une autre exempte de ces inconvéniens dans la pratique. Ainsi dans la machine de M. de Vaucanson, la compression nécessaire pour écraser l'or comme il faut, occasionnoit un si grand frottement sur les paliers du cylindre de cuivre, qu'il en résultoit une usure telle, qu'en peu de temps ils ne pressoient plus avec la même force sur les tourillons; ce qui faisoit qu'une piece d'étoffe étoit sensiblement plus écrasée au commencement qu'à la fin. Le cylindre de bois, qui dans cette construction devoit nécessairement conserver sa rondeur, pour que l'étoffe fût également écrasée par-tout, étoit sujet à des variations étonnantes; & cet obstacle parut d'abord insurmontable à M. Vaucanson. En effet, tous les cylindres qu'il essaya, soit de chêne, d'orme, de platane, &c. ne purent conserver leur rondeur seulement pendant vingt-quatre heures, quelque soin qu'il eût pris auparavant pour les empêcher de se déjetter, & quoique même ils n'eussent pas travaillé dans la machine.

Par cette construction que M. Vaucanson à appris depuis être conforme à celle de Marseille & de Hollande, il ne pouvoit espérer de remplir, comme il le desiroit, l'objet qu'il s'étoit proposé, il fallut donc qu'il tâchât d'en imaginer une autre par laquelle on pût toujours donner aux deux cylindres une pression uniforme & constante, malgré les variations qui pouvoient arriver dans la rondeur du cylindre de bois, c'est ce que fit M. Vaucanson. La nouvelle machine ayant été exécutée, fut établie à Lyon en 1754, où elle eut un plein succès.

L'artifice ingénieux qu'il a employé pour donner à l'un de ces cylindres la propriété de pouvoir presser toujours également contre l'autre, consiste en ceci. Les paliers du cylindre inférieur ou de bois, au-lieu d'être immobiles, sont placés respectivement sur un levier de la seconde espece, entre le point d'appui & la puissance, de façon qu'en élevant les bouts des deux leviers, on éleve les paliers, & par conséquent le cylindre, dont les pivots reposent dessus. Pour concevoir cette disposition plus facilement, il faut se représenter une machine ou presse semblable à-peu-près à celle dont nous avons parlé, & que chacun des leviers dont nous venons de faire mention, est placé à-peu-près horizontalement contre l'un des montans. Chaque extrémité de ces leviers, opposée au point d'appui, reçoit un tirant qui pend à la queue d'un levier de la premiere espece, situé au-dessus, de façon qu'en faisant baisser l'autre bout de ce second levier, on fait élever le premier ou celui d'au-dessous. On conçoit facilement qu'en chargeant de poids les bout des leviers de la premiere espece, opposés aux tirans, on les fera baisser, & que par-là on fera monter ceux d'en-bas de

de la seconde espece, & par conséquent le cylindre qu'ils portent. On pourra donc à volonté, en augmentant ou diminuant ces poids, augmenter ou diminuer la pression du cylindre de bois contre celui de cuivre : ainsi on voit clairement par cette explication, que bien que le cylindre de bois ne soit pas parfaitement rond, la pression ne s'en fera pas moins toujours également. Cette construction a encore cet avantage, que quelques changemens qui arrivent dans le diametre du cylindre, ces inconvéniens seront encore compensés par le jeu des leviers, qui produiront toujours une pression égale. Ainsi, soit que le diametre du cylindre diminue par l'extrême pression qu'il éprouve, ce qui va quelquefois à plus d'une ligne, soit qu'il augmente à l'une des rives du cylindre plus qu'à l'autre, par des gersures, de sorte qu'il soit ovale, ou plus grand d'un côté que de l'autre, la pression se fera toujours d'une maniere égale.

On verra dans le mémoire de M. Vaucanson les proportions qu'il donne à toutes ces parties, & les poids dont il charge les leviers supérieurs, pour que la pression des cylindres soit suffisante. Comme ces poids sont trop considérables, pour qu'on puisse facilement les élever ou suspendre l'action par laquelle ils pressent les cylindres l'un contre l'autre, M. Vaucanson a fixé un treuil en haut à l'extrémité de la machine, & au moyen de cordes qui viennent des leviers dont nous venons de parler, & qui passent sur ce treuil, on peut facilement, en le tournant d'un sens ou de l'autre, laisser ou ne pas laisser agir ces leviers, selon qu'on en a la volonté. La méchanique & le jeu de ces leviers étant bien entendu, on comprendra facilement le reste des opérations par lesquelles on passe les étoffes sous le cylindre. L'une des croisées qui attachent ce cylindre de cuivre à son arbre de fer, a quatre ouvertures pour pouvoir y introduire quatre barres de fer rouge pour chauffer ce cylindre ; l'étoffe placée entr'eux, on fait tourner celui de cuivre, au moyen d'une roue dentée qu'il porte, & dans laquelle engrene un pignon que quatre hommes font tourner par le moyen de deux manivelles qui y sont adaptées; de cette façon l'étoffe passe sous le cylindre, & avance à mesure que la dorure en est écrasée. Quelquefois la chaleur du cylindre de cuivre altere quelques-unes des couleurs; mais cela n'arrive pas lorsque le cylindre n'ayant que la chaleur nécessaire pour fixer la dorure, on passe l'étoffe avec célérité : c'est ce que M. Vaucanson recommande. Nous passons sous silence plusieurs autres attentions qu'il a eues pour donner à sa machine toute la perfection possible, & pour qu'elle puisse remplir pleinement les vues du ministere. Un méchanicien habile sait non-seulement résoudre les problêmes de méchanique pratique, en produisant les effets qu'on lui demande ; mais encore il trouve dans son esprit & dans ses connoissances des ressources pour obvier à des obstacles qui, dans la pratique, paroissoient d'abord insurmontables.

MÉCHANIQUE.

*Année 1757.*

## *MACHINES ou INVENTIONS*

### APPROUVÉES PAR L'ACADÉMIE

### *EN M. DCC. LVII.*

### I.

Hist. UNE pendule à équation du sieur Jean Biesta, horloger, marquant les secondes, les minutes & les heures du temps moyen, avec les heures & les minutes du temps vrai par quatre aiguilles concentriques.

Le mouvement de l'équation de cette pendule, differe de ceux qu'on a employés jusqu'ici, en ce que la rotation de la platine du petit rouage qui donne la correction du temps moyen, se fait autour de la tige de la petite roue moyenne; d'où il résulte qu'on emploie moins de pieces pour produire les mêmes effets. Cependant cette petite roue moyenne se mouvant avec assez de vîtesse, il est à craindre que le poids du petit rouage qu'elle porte, ne produise un frottement nuisible.

### I I.

UNE espece de pourpoint ou tunique pour soutenir les hommes sur la surface de l'eau, & pour les préserver du danger d'être noyés dans les naufrages, par M. de Gelacy, colonel d'infanterie étrangere.

Cette tunique est formée d'une toile forte, garnie de plusieurs morceaux de liege enveloppés d'une pareille toile, & qui y sont attachés par des rubans de fils, ces rubans font l'effet d'autant de charnieres. Hors de l'eau, les lieges retombent les uns sur les autres, & se rangent à-peu-près comme des tuiles; dans l'eau ils flottent horizontalement, & se placent parallelement les uns aux autres. Cette espece de pourpoint s'attache pardessous les bras avec des cordons, & de devant en arriere par deux fortes sangles qui passent entre les cuisses. Il y a de plus à la partie qui répond aux épaules, deux morceaux de liege de quatre pouces en quarré qui servent à ramener la tête plus promptement hors de l'eau lorsqu'on y tombe, & à la soutenir aussi plus élevée au-dessus de la surface. On avoit déjà imaginé beaucoup de moyens pour soutenir des hommes à la surface de l'eau sans aucun danger, mais celui de M. de Gelacy a paru à l'académie préférable à ceux dont on a eu connoissance jusqu'ici.

La pesanteur spécifique d'un homme differe si peu de celle de l'eau, & particuliérement de celle de l'eau de mer, qu'il seroit peut-être suffisant, pour le soutenir hors de l'eau à la mer, de deux morceaux de liege attachés sur l'estomac, & de deux autres semblables sur les épaules. On pourroit ainsi faire faire des vestes ou chemisettes aux matelots, & aux gens de

mer avec quatre lieges attachés les uns par-devant, les autres par-derriere, & dont les premiers ne feroient pas fort épais, afin de ne pas gêner les mouvemens des bras. De pareilles vestes feroient à peine plus lourdes ou plus embarrassantes que des vestes ordinaires, & les matelots les mettroient dans les gros temps, ou dans les momens où l'on craint quelque danger. Il feroit même facile d'y ajouter pour plus grande sûreté, deux autres morceaux de liege qui pendroient sous les bras. Avec des vestes de cette espece qu'on pourroit mettre facilement en tout temps, avantage très-grand quand on pense à la paresse des hommes, qui souvent aiment mieux s'exposer à un danger, que de le prévenir, on pourroit espérer de sauver nombre d'infortunés qui périssent à la mer faute de pouvoir nager, ou se soutenir pendant un certain temps sur la surface de l'eau.

## III.

DES boules combustibles qui peuvent être substituées au bois, pour en diminuer la consommation, imaginées par le sieur Sureau.

Ces boules sont de la grosseur d'une boule à jouer, d'un blanc sale & jaunâtre. Ayant été rompues, elles ont paru composées de quelques matieres végétales, brisées par une forte pression, ou autrement, de quelques grains noirs reconnus & avoués pour du charbon de terre, & d'un peu de terre grasse servant à les unir ensemble. Trente-cinq de ces boules placées dans une cheminée, & soutenues sur une espece de grillage qui laissoit un libre passage à l'air au-dessous d'elles, & entr'elles, étant allumées avec quelques brins de fagot, ont fait un feu qui a duré trois heures.

Pendant les deux premieres heures il a été assez vif, & a produit une flamme claire qui s'est élevée de plus de deux pieds; la fumée qui s'en échappoit, n'avoit que l'odeur des végétaux brûlés; enfin ce feu auroit très-bien servi à rôtir une grosse piece de boucherie, cependant, selon l'inventeur, ces trente-cinq boules ne devoient coûter que deux sols.

Il paroît bien certain que ce sont des matieres végétales qui forment une des trois parties qui entrent dans la composition de ces boules; mais l'auteur n'a point dit ce qu'elles étoient : il a seulement certifié qu'il n'y fait entrer ni chaume, ni feuilles d'arbre, ni autre matiere végétale qu'on ait employée jusqu'ici à cet usage. L'académie a jugé que si le sieur Sureau pouvoit fournir à la consommation, il méritoit d'être encouragé. En effet, il est si important de diminuer la consommation du bois, & le chauffage est devenu si cher, que des matieres comme ces boules, qui peuvent produire un aussi grand feu pendant trois heures, & à si bon marché, doivent être d'une grande utilité.

MÉCHANIQUE.

*Année 1758.*

## *Sur quelques Théorèmes de Dynamique.*

Hist. CES théorêmes, dont le but & l'usage seront aisément imaginés par ceux qui sont versés dans la dynamique, roulent principalement sur la quantité d'actions autour d'un point (en repos ou mobile) de trois ou de plusieurs corps qui agissent les uns sur les autres, suivant des loix quelconques.

Comme le mot *action* est souvent équivoque, M. le chevalier d'Arcy le définit, afin de ne laisser aucune obscurité; ainsi l'action d'un corps autour d'un point est, selon lui, la masse de ce corps, multipliée par l'aire qu'il décrit autour de ce point: cette définition étant admise, il en résulte d'après ces théorêmes, que l'action autour d'un point, de plusieurs corps, dont le centre de gravité est en repos, & qui agissent les uns sur les autres d'une maniere quelconque, est toujours constante, & qu'elle est la même que l'action de ces mêmes corps, autour d'un autre point pris à volonté; un autre théorême renferme le cas où le centre de gravité du systême se meut. L'action autour d'un point donné n'est plus alors la même qu'autour d'un autre point, mais dans ce cas l'action autour du premier, moins celle des corps supposés réduits à leur centre de gravité, autour de ce même point, est égale à l'action autour du second point, moins pareillement celle de tous les corps réduits à leur centre de gravité, autour de ce dernier point. Ces théorêmes embrassent encore d'autres cas, d'où M. d'Arcy déduit plusieurs corrollaires relatifs au mouvement de la terre & de la lune; & il prouve que les propriétés qui en résultent, ont lieu, non-seulement lorsque les corps se meuvent dans un même plan, mais encore quand ils se meuvent dans différens plans, c'est-à-dire que, si dans ce cas on suppose tous les mouvemens des corps & les corps eux-mêmes projettés sur un plan, on retrouvera les mêmes effets que lorsqu'ils se mouvoient dans un même plan; mais ces théorêmes sont énoncés d'une maniere si générale & si précise en même temps, que nous ne pourrions en donner ici une idée plus détaillée, sans les rapporter en entier, c'est pourquoi nous y renvoyons.

M. d'Arcy les avoit découverts, il y a déjà plusieurs années, & se proposoit d'en faire usage ou de les démontrer en même temps qu'il les donneroit; mais une santé chancelante, & les devoirs indispensables du métier de la guerre qui demande un homme tout entier, l'en ayant empêché jusqu'ici, il a cru devoir toujours les publier, en attendant que son temps & sa santé lui permettent d'en donner les démonstrations. On ne peut qu'applaudir à son dessein, car ceux qui sont au fait de la matiere, sauront bien y suppléer; & nos progrès dans les sciences sont tellement relatifs à la somme des vérités connues dans ces sciences, qu'on ne peut trop s'empresser de communiquer & de répandre celles qu'on a pu découvrir: ce sont autant de germes qui, passant dans d'autres esprits, produisent souvent de nouveaux fruits.

MÉCHANIQUE.

*Année 1758.*

## *Sur un nouveau Métier à faire des Tapisseries.*

PERSONNE n'ignore qu'il y a des tapisseries de deux sortes, de *basse-lice* & de *haute-lice ;* les unes le font sur un métier où la chaîne est horizontale, comme dans ceux des tisserands & des rubaniers, &c. les autres sur une autre espece de métier, où elle est verticale. Les premieres s'appellent tapisseries de *basse-lice*, parce qu'aux métiers sur lesquels on les fabrique, les lices sont en bas au-dessus de la chaîne; les secondes se nomment tapisseries de *haute-lice*, parce qu'aux métiers de celles-ci ces lices se trouvent en haut, au-dessus de l'ouvrier. Les lices sont des fils situés perpendiculairement à ceux de la chaîne, & qui, distribués alternativement sur ces derniers, servent comme autant de prises pour les écarter les uns des autres, afin de pouvoir passer entre eux les fuseaux qui portent les laines, & qui répondent aux navettes des tisserands.

De ces deux manieres de travailler, la basse-lice est la plus ancienne; & celle qui est encore le plus en usage; car on ne fait guere de la haute-lice qu'aux gobelins; cependant la basse-lice a plusieurs inconvéniens considérables; les objets se trouvent sur les tapisseries, par la maniere dont on travaille, en contre-sens de ce qu'ils sont sur les tableaux; ces tableaux sont perdus, par la nécessité de les couper par bandes, pour les appliquer sous le métier; enfin, & ce qui est le plus grand inconvénient, on ne peut corriger les défauts de l'ouvrage, parce qu'on n'en peut juger que lorsque toute la piece est finie.

Ces différens inconvéniens de la basse-lice firent chercher dans le siecle passé, où les arts firent tant de progrès en tout genre, une autre maniere de faire des tapisseries qui en fût exempte : on imagina en conséquence la haute-lice, c'est-à-dire, qu'on renouvella après plus de deux mille ans l'ancienne maniere de faire des tissus : on sait par Homere que les premieres étoffes se firent sur des métiers, dont la chaîne étoit posée verticalement, comme elle l'est aujourd'hui dans la haute-lice.

Par cette nouvelle situation des métiers, les tableaux n'étant plus dessous la chaîne, mais derriere l'ouvrier, on les conserva dans toute leur beauté; les objets se trouverent du même sens sur les tapisseries que sur ces tableaux; & ce qui étoit beaucoup plus important, l'ouvrier avoit la facilité de consulter à chaque instant son tableau; & on pouvoit changer & corriger dans son travail toutes les fautes de coloris ou de dessein; la haute-lice remédioit donc ainsi très-heureusement aux inconvéniens dont nous avons parlé.

Mais on ne tarda pas à reconnoître que la beauté de l'exécution, & la promptitude dans le travail, sont des avantages qui s'excluent presque toujours mutuellement; & qu'une pratique qui nous fait jouir de l'un, nous prive souvent de l'autre. Les tapisseries de haute-lice furent beaucoup plus longues à faire que les autres ; le travail en étoit beaucoup plus fatigant,

MÉCHANIQUE.

*Année 1758.*

par la nécessité où étoient les ouvriers de tirer les lices situées au-dessus de leur tête; enfin elles devinrent si cheres, qu'il n'y eut que les souverains, les princes ou les particuliers les plus riches, qui pussent en acheter.

Il y avoit déjà long-temps que pour remédier à l'excessive cherté de ces tapisseries, on cherchoit à perfectionner la basse-lice. M. Neilson, entrepreneur des gobelins en cette partie, qui s'en étoit occupé, avoit déjà eu plusieurs idées utiles à ce sujet, lorsque M. de Marigny, qui chargé de veiller aux progrès des beaux-arts, les encourage autant par son goût & ses lumieres que par les devoirs de sa place, engagea M. Vaucanson à penser aux changemens qu'on pourroit faire aux métiers de basse-lice, pour leur procurer un partie des avantages de la haute-lice.

Cet académicien ne tarda pas à reconnoître que l'immobilité de ces métiers, étoit un des plus grands obstacles à la perfection de l'ouvrage, & que si on pouvoit les faire tourner sur des pivots comme les petits métiers à tapisserie, dont les femmes se servent, qui s'inclinent à volonté, on seroit à portée de les mettre dans toutes les positions nécessaires pour bien voir l'ouvrage & le corriger. Cette conjecture fondée sur la nature de l'obstacle, fut bientôt vérifiée par le succès. M. Vaucanson fit faire un métier mobile sur deux pivots, fixés respectivement au milieu des deux petits côtés du parallélogramme dont il est composé; ce métier satisfit à tout ce que l'on en attendoit, l'ouvrier pouvant d'un coup de main l'incliner & le mettre dans la position dont il a besoin pour voir son travail & l'examiner; cependant, pour donner à la basse-lice toute la perfection possible, il falloit encore remédier au renversement des objets, & pouvoir travailler, le tableau à côté de soi, c'est ce que nous apprenons que M. Neilson a fait d'une maniere fort simple; il lui substitue sous la chaîne un trait des objets sur des papiers transparens; de sorte que ces papiers étant retournés, ces objets viennent sur la tapisserie du même sens que sur le tableau.

L'opération de tendre la chaîne, en tournant avec des leviers les rouleaux qui la portent, étoit très-pénible & quelquefois suivie de grands accidens; de plus, ces leviers étant appliqués à une extrémité du métier, la piece de tapisserie se trouvoit toujours plus haute à un bout qu'à l'autre; ce qui obligeoit à la rentrer du côté le plus haut. M. Vaucanson a encore remédié à ces inconvéniens, en changeant la maniere de tendre la chaîne.

Pour cet effet, les pivots d'un des rouleaux sont portés respectivement par un mouton fixé dans la jumelle, qui avec le petit côté du parallélogramme forme le métier, & ce mouton porte une vis mobile dans un écrou; de sorte qu'en la tournant, on écarte ce rouleau de l'autre, à volonté: par cette méchanique on donne à la chaîne la tension requise, & on rend les deux rouleaux toujours parfaitement paralleles. Ici le méchanicien vient au secours de l'artiste pour lui faciliter les moyens de travailler plus facilement & plus commodément; on n'accélérera jamais le progrès des différens arts que par un commerce plus intime des uns avec les autres.

MÉCHANIQUE. *Année 1758.*

## *MACHINES OU INVENTIONS*

### APPROUVÉES PAR L'ACADÉMIE

### *EN M. DCC. LVIII.*

I.

UNE machine du ſieur Meſſier, pour hacher & écraſer la paille deſtinée à la nourriture des chevaux; elle conſiſte en deux cylindres horizontaux dont l'un, mû par une manivelle ou par une lanterne, fait tourner en ſens contraire, par le frottement qu'il occaſionne, l'autre cylindre, qui porte un grand nombre de lames d'acier, circulaires, percées au centre, & tranchantes à leur circonférence. Ces lames ſont portées ſur un même axe de fer, & ſéparées les unes des autres par des rondeles de plomb qui les aſſujettiſſent & les tiennent à égale diſtance, étant toutes fondues dans le même moule; la paille eſt hachée plus ou moins menue, ſuivant l'épaiſſeur qu'on leur donne. Le premier cylindrique, ſitué parallélement au ſecond, eſt de cuivre & entaillé dans toute la circonférence; de façon que les lames tranchantes de celui-ci s'avancent dans les entailles de celui-là; il porte de plus ſur ſa ſurface pluſieurs rangées de dents qui entrent dans les intervalles des lames d'acier, & qui accrochent les pailles pour les faire porter ſur ces lames, & les faire couper par la révolution des deux cylindres. On peut les preſſer plus ou moins l'un contre l'autre, au moyen de deux vis horizontales; quatre autres vis verticales ſervent à ſerrer de même leurs axes dans les collets où ils tournent, pour éviter le jeu. Les bottes de paille ſe mettent dans une eſpece de trémie de la même longueur, qui eſt placée au-deſſus des deux cylindres, & le poids de ces bottes ſuffit pour les faire deſcendre, à meſure que la paille eſt coupée, & que ſes brins tombent dans une auge établie ſous la machine. Le cylindre de cuivre étant mis en mouvement, le frottement qui en réſulte fait tourner en ſens contraire l'autre cylindre qui porte les lames; la machine entre en jeu & hache la paille. Hiſt.

Cette machine a paru plus commode, plus expéditive que celles qu'on a employées juſqu'ici au même uſage; & comme elle eſt ſimple, elle pourra être avantageuſe au public, en mettant à bas prix la paille hachée, que l'on fait être une très-bonne nourriture pour les chevaux, lorſqu'elle eſt mêlée avec l'avoine, dont elle diminue la conſommation.

MÉCHANIQUE.

*Année 1758.*

## II.

Un instrument proposé par M. Bouffers pour résoudre sans calcul les problêmes ordinaires de la trigonométrie. A cet égard, il n'auroit rien de singulier, on en a déjà imaginé pour cet usage; mais ce qu'il a de nouveau & de plus que les autres, c'est qu'il peut servir encore à résoudre sans calcul le problême où trois points étant donnés, il en faut trouver un quatrieme où vont coïncider sous des angles connus, les lignes qui partent de ces trois points. Pour cet effet, il est composé de cinq regles divisées en parties égales, dont quatre forment ou plutôt représentent les côtés d'un quadrilatere, & la cinquieme destinée à en être la diagonale, porte les centres de deux cercles divisés en degrés, chaque cercle porte deux des quatre regles dont nous venons de parler, & son centre est aussi celui du mouvement de ces regles; le premier est mobile le long de la diagonale avec les regles qu'il porte, & peut en même temps tourner sur son centre avec elles; le second est attaché fixement à l'extrémité de cette diagonale.

Par cette construction, on voit sans peine comment cet instrument peut servir pour les problêmes ordinaires de trigonométrie; mais pour résoudre par son moyen celui dont nous venons de faire mention, & qui le rend supérieur aux autres instrumens, voici comme on s'y prend. On forme au centre du cercle mobile, en ouvrant les deux regles, un angle égal à l'un des angles donnés à l'un des trois points connus, & sur ces mêmes côtés, on prend deux parties qui soient dans le rapport des distances de ce point, aux deux autres points connus; au centre du cercle immobile on forme avec la diagonale & les deux autres côtés deux angles égaux aux angles formés au point inconnu; & ayant assujetti les regles de maniere que ces angles ne puissent varier, on fait mouvoir le cercle mobile, tant par la diagonale que sur son centre, jusqu'à ce que les divisions qu'on a marquées sur les regles qu'il porte, concourent avec les côtés de l'angle immobile; alors comme on le voit évidemment, les distances du centre du cercle mobile & des deux interfections au centre du cercle immobile, donneront les distances cherchées du point inconnu aux trois points connus. L'auteur compte donner à cet instrument deux pieds de longueur, c'est-à-dire, aux côtés & à la diagonale; par-là son usage ne pourra pas s'étendre à toutes sortes de distances, comme il est facile de le voir; mais lorsque les distances observées & les distances cherchées n'excéderont pas la portée de l'instrument, on pourra s'en servir utilement, particuliérement ceux qui ne sont pas familiers avec les calculs trigonométriques : on a peut-être trop négligé de perfectionner ces sortes d'instrumens; il y a mille cas où il seroit utile de résoudre son calcul des problêmes de trigonométrie, & où ces instrumens pourroient donner une précision suffisante.

III.

### III.

Une espece de modérateur présenté par M. de la Chambre, pour servir a ralentir le mouvement dans des machines. Dans un tambour creux, mobile sur son axe, sont fixés de petits tuyaux cylindriques, égaux, inclinés alternativement vers chacun des plans qui ferment le tambour; tous les orifices de ces petits tuyaux se répondent de façon, que si l'on y place une balle de métal, elle tombe du premier tuyau sur l'orifice du second, incliné du sens opposé, qui la transporte, comme si elle descendoit sur un plan incliné, de l'autre côté du tambour, où elle rencontre l'orifice du troisieme tuyau, & ainsi de suite dans toute la surface du tambour, où cette balle parcourt un espace égal à la somme de tous les tuyaux, pendant que le tambour fait une révolution sur son axe.

Ce modérateur a paru ingénieux, mais d'une application peu utile. Il est vrai que la balle par sa force centrifuge modérera la vîtesse du tambour, mais ses frottemens dans les tuyaux, & les chocs qu'elle imprimera au tambour en passant d'un tuyau dans un autre, rendront son action fort inégale, & beaucoup plus que celle de l'eau dans les clepsidres formées par un tambour à plusieurs cellules, d'où l'idée de ce modérateur a pu être empruntée.

### IV.

Une nouvelle cadrature de sonnerie pour les pendules à quatre parties, présentée par le sieur Ridrot, horloger. Cette cadrature, qui est placée sur la platine du côté du balancier, a paru ingénieuse & nouvelle à plusieurs égards : elle corrige les inconvéniens des détentes à fouet, des détentes à ressort, & particuliérement de celles qu'on emploie dans les pendules où il n'y a qu'un rouage pour les trois sonneries, que l'on dérange infailliblement lorsqu'on tire la répétition au moment où le pied de biche commence à lever. On a observé aussi que dans la pendule, les effets de la sonnerie étoient assurés par des moyens assez simples. On ne peut trop recommander aux méchaniciens & aux artistes qui entendent bien la théorie des effets, de s'appliquer à perfectionner ces pendules, ainsi que les montres à quatre parties; car jusqu'ici leurs constructions ont été fort compliquées; ce qui les a rendues très-cheres & sujettes à plusieurs dérangemens.

### V.

Des corps & des bottines, pour redresser les parties du corps humain qui ont souffert dans leur forme & dans leur figure, présentés par le sieur d'Offémont, maître tailleur.

Ces corps sont plus mous & plus flexibles que les autres : ils ont quatre plaques de fer, si bien cachées dans leur épaisseur, qu'elles ne paroissoient pas, & situées de maniere qu'elles recouvrent les omoplates & les contiennent : de plus, ces corps sont faits de façon, qu'au-lieu de prendre la

forme du corps, ils doivent l'assujettir à celle qu'on leur a donnée : enfin, ils peuvent se retourner, ce qui est une propriété absolument nécessaire; mais en cela ils n'ont aucune nouveauté. Comme ces corps sont assez fermes pour ne pouvoir être portés commodément la nuit, l'auteur en a imaginé d'autres plus flexibles, qu'il appelle *corps de nuit*, qui servent à soutenir la taille, & à entretenir les parties dans la situation à laquelle les corps de jour les disposent : ceux-ci se lacent par-derriere; au-lieu que ceux de nuit se lacent par-devant.

Une troisieme espece de corps, présentés par le sieur d'Offémont, sont ceux qu'il appelle *corps de santé*, qui ne servent qu'à soutenir la taille, & dont plusieurs n'en ont même que les deux tiers; les bottines de jour, destinées pour les enfans rachitiques, sont faites de baleine recouverte de toile, se lacent par-devant, & ont un mouvement au genou & au coude-pied; celles de nuit n'ont pas ce mouvement. Ces corps & ces bottines ont paru bien répondre aux différentes vues que le sieur d'Offémont s'est proposées en les imaginant; & on a cru qu'on pouvoit dans plusieurs cas, lorsque les parties du bas-ventre, de l'estomac, &c. demandent à être soutenus, se servir avantageusement des corps de santé. En général, ces objets sont trop négligés, au-lieu de les abandonner à des personnes qui par leur état ne peuvent avoir, ni une assez grande connoissance de la structure du corps humain, ni assez de ressources dans l'esprit pour imaginer ce qu'il faudroit; il seroit fort à souhaiter qu'un savant anatomiste & un habile méchanicien voulussent joindre leurs travaux, pour inventer des machines ou des moyens convenables pour remédier aux différentes difformités du corps humain; ils seroient bien dédommagés de leur peine, par le service important qu'ils rendroient à la société.

Ajoutons à ces réflexions, qu'on ne fait peut-être pas assez d'usage des corps qui peuvent soutenir la taille; il semble qu'il seroit très-utile d'en porter dans la vieillesse, ce qu'on ne fait pas. En effet, il paroit qu'on suit en cela une pratique toute contraire à celle que la nature prescrit : on porte des corps dans la jeunesse, où la nature a toute sa vigueur; & il y a déja long-temps qu'on n'en porte plus dans un âge où les forces diminuent, & où les muscles qui servent à tenir l'épine droite, s'affoiblissant, le corps se courbe par le poids des parties supérieures. Sans parler de la difformité qui en résulte, il en arrive plusieurs désordres dans l'économie animale, qu'on préviendroit vraisemblablement, en portant dans la vieillesse des corps propres à cet âge; on peut se rappeller à ce sujet l'histoire de cette Dame, rapportée par M. Winslow dans nos mémoires; elle avoit été grande & bien faite, & par la négligence de se tenir & de s'habiller, son épine se contourna au point qu'elle devint toute contrefaite : M. Winslow lui conseilla dans le commencement de cette indisposition, de porter un petit corset fait exprès, elle négligea son conseil, & depuis son mal n'alla qu'en augmentant; mais c'est la vanité & la mode qui font porter des corps dans la jeunesse, & les usages qu'elles favorisent sont bien plus suivis que ceux que la raison prescrit.

V I.

Un barometre portatif, perfectionné par M. de Boistissandeau, correspondant de l'académie; ce barometre qui ressemble en général à ceux qui sont construits ici pour être portés dans les voyages, en differe cependant à plusieurs égards; sa boîte est d'une seule piece, d'un bois dur & solide, tel que le buis, qu'on a grand soin de choisir sans défaut: l'ouverture par laquelle le tube doit entrer dans la boîte, a extérieurement la figure d'un cône renversé, & cette ouverture est assez grande, pour que le mastic qu'elle reçoit, & qui communique avec une grande quantité de cette matiere, qu'on verse dans la boîte, fasse un volume suffisant pour y assujettir solidement le tube. Cette boîte, cylindrique intérieurement, est ouverte par son fond, de façon que le diametre de son ouverture se trouve un peu plus grand que celui de l'intérieur de la boîte, afin qu'il y ait une portée contre laquelle une dame, garnie de chamois, qu'on y fait entrer, puisse y reposer; une partie de cette même entrée est formée en écrou sur le tour, pour recevoir un bouchon à vis, qui comprimant la dame contre le rebord de la boîte, la ferme avec toute l'exactitude qu'on peut desirer. Au moyen de l'ouverture qui est à son fond, on peut remplir commodément & exactement le barometre, & même y mettre plus de mercure qu'il ne faut pour cela, car la dame poussée par le bouchon à vis, fera sortir par le trou de communication de l'air, tout le mercure superflu; le reste de cette boîte est à-peu-près semblable à ce qu'on a coutume de pratiquer dans les autres, pour recevoir le mercure superflu & donner passage à l'air lorsque le barometre est en expérience.

Cette construction de barometre l'exempte de deux défauts qui sont dans les autres dont nous avons parlé; dans ceux-ci la boîte étant ordinairement de deux pieces, jointes ensemble par du mastic, elles laissent souvent échapper le mercure; le tube n'étant pas assez solidement mastiqué à la boîte, s'en détache souvent par les secousses violentes qu'il éprouve dans les voyages, & ainsi laisse encore échapper ce liquide; enfin, comme le petit trou par lequel l'air extérieur doit communiquer avec la boîte pour agir de tout son poids, ou avec toute son élasticité sur la surface du mercure, est l'ouverture unique par laquelle on peut remplir le barometre totalement; il n'est guere possible d'y parvenir facilement: c'est travailler utilement pour la physique, que de chercher à perfectionner un instrument aussi important que le barometre portatif, pour connoître la pesanteur de l'air à différentes hauteurs.

MÉCHANIQUE.

*Année 1759.*

*Sur la néceſſité d'incliner les aubes aux rayons, dans les roues mûes par le courant d'une grande riviere, afin d'avoir le plus grand effet poſſible.*

Hiſt. LORSQU'ON fait des recherches ſur un ſujet, on ne peut trop ſe défier des premieres idées qui ſe préſentent à l'eſprit; ſouvent leur ſimplicité nous ſéduit, & nous croyons avoir bien découvert comment les choſes ſe paſſent, lorſqu'un examen plus approfondi nous montre combien nous nous étions trompés. Le courant d'une riviere fait tourner une roue en agiſſant ſur ſes palles ou ſur ſes aubes, ce courant a une vîteſſe avec laquelle il frappe tout ce qui s'oppoſe à ſon paſſage; on en conclut que c'eſt uniquement par ſon choc qu'il agit ſur ces aubes, & que la peſanteur de l'eau n'y a aucune part, ou qu'on ne doit pas la faire entrer dans l'eſtimation des forces qui les font mouvoir. D'habiles géometres partent de cette ſuppoſition, & imaginent qu'on ne doit faire attention qu'au choc dans le calcul de l'action de l'eau ſur les ailes de moulins, & ſur les aubes des roues; ils déduiſent de cette ſuppoſition un grand nombre de conſéquences ſur la vîteſſe de la roue relativement au courant, ſur la poſition de ſes aubes, ſur leur nombre, &c. Cependant ſi, plus circonſpects dans l'application de leurs calculs, ils avoient conſulté l'expérience, ils auroient reconnu que l'eau d'un courant agit ſur les aubes par ſon poids, & qu'elle y agit tellement que leur poſition doit être calculée en conſéquence : c'eſt ce que M. Deparcieux a découvert par ſes expériences, comme il le rapporte dans le mémoire dont nous rendons compte. Ayant démontré, en 1754, que l'eau d'une chûte agit plus avantageuſement par ſon poids, que par ſon choc, cela lui rappella les idées qu'il avoit eues autrefois ſur la poſition des ailes des moulins qui ſont ſur la Seine, & ſur celles des aubes dans les roues des machines à élever de l'eau, comme celles de la Samaritaine & du pont Notre-Dame. En obſervant la maniere dont l'eau monte le long des ailes de ces moulins, lorſqu'elles ſe plongent dans le courant, M. Deparcieux avoit penſé pluſieurs fois que ſon action ſur ces ailes ſeroit plus grande, ſi elles étoient inclinées aux rayons; mais le contraire étant établi, & ayant lu ce que M. Pitot avoit donné ſur ce ſujet en 1729, il crut qu'il ſe trompoit, & il n'y ſongea plus. Cependant ce qu'il avoit découvert, comme nous l'avons dit, au ſujet de l'action de l'eau d'une chûte, qui eſt la plus grande lorſqu'elle agit par ſon poids, lui fit examiner de nouveau les idées qu'il avoit eues anciennement par rapport à cette poſition des ailes & des aubes, & il ſe convainquit, par ſes nouvelles réflexions, que malgré ce qu'il en avoit penſé depuis, ſes premieres idées à cet égard étoient juſtes. En effet, ſi on ſe rappelle ce qui ſe paſſe lorſque l'aile d'un moulin plonge dans l'eau, on verra que l'eau s'éleve & monte le long de cette aile, & par conſéquent, que dans cet inſtant elle agit par ſon poids pour la faire tourner; cela eſt d'autant plus ſenſible que l'on voit à ſa face ou à ſa partie poſtérieure, un vide dans l'eau, qui montre que

cette aile en soutient une partie : si elle étoit donc inclinée au rayon ou qu'elle le fût davantage au courant en y entrant, l'eau y monteroit plus haut, & elle resteroit plus long-temps dessus, ne cessant d'agir par sa pesanteur qu'au-delà du point où le rayon de cette aile est vertical. De plus, lorsque des ailes ainsi placées sortent de l'eau, elles ne sont pas obligées d'en élever autant que celles qui sont en rayons. Ces considérations & plusieurs autres encore, formoient des présomptions très-favorables en faveur du sentiment de M. Deparcieux; cependant comme dans des objets de cette nature il est toujours important que des expériences directes & précises mettent le sceau à la justesse des raisonnemens; M. Deparcieux voulut voir, conformément à la méthode qu'il avoit suivie jusqu'ici, dans ses recherches sur ces matieres, si les faits répondroient à des conjectures si bien établies. Pour l'éprouver, il fit faire une roue de trente-deux pouces de diametre, qui portoit douze aubes attachées en charniere à sa circonférence; de façon qu'on pouvoit leur donner l'inclinaison qu'on vouloit, sans pour cela que le diametre de la roue changeât, & par une méchanique particuliere on les retenoit fixement dans cette inclinaison. Cette roue étoit portée sur une espece de chassis ou de chevalet, assez haut, pour que placé sur le fond de la riviere, la roue n'entrât dans l'eau que de la quantité à-peu-près nécessaire; & pour qu'on réglât cette quantité d'une maniere précise, les parties qui portoient les paliers sur lesquels rouloient ses pivots, se haussoient & se baissoient; de sorte qu'on pouvoit à volonté les fixer (& par conséquent la roue) à la hauteur requise; enfin elle avoit un arbre sur lequel s'enveloppoit une corde qui passoit par dessus une poulie, & qui portoit à son extrémité un poids. Cette poulie étoit fixée au haut d'une perche qui tenoit au chevalet, afin que dans les expériences le poids pût monter d'une certaine hauteur, comme on le verra dans un moment. La machine ainsi disposée fut placée dans une petite riviere, mais cependant qui étoit assez large & assez profonde pour qu'on ne pût point craindre que le volume de la machine apportât aucun obstacle à la liberté du courant le long des côtés de la roue; la vîtesse de ce courant étoit de treize pouces par seconde. Pour expérimenter les divers effets qui résultoient des différentes positions des aubes, voici comme M. Deparcieux s'y prenoit; il observoit en combien de secondes le courant de l'eau faisoit faire un tour à la roue, qui étoit très-mobile, & laquelle en tournant étoit obligée d'élever ce poids dont nous avons parlé, qui résistoit par sa pesanteur jusqu'à un certain point à l'action de ce courant. Il seroit trop long de rapporter ici les expériences de M. Deparcieux, & leurs différens résultats, on pourra consulter là-dessus son mémoire; nous dirons seulement qu'il paroît évidemment par ces expériences, que la roue tournoit toujours plus lentement quand les aubes étoient des rayons prolongés, que lorsqu'elles étoient inclinées à ces rayons d'une certaine quantité : l'angle de 30 degrés donna le plus grand effet; c'est-à-dire que les aubes étant inclinées aux rayons de cette quantité, la roue tournoit avec la plus grande vîtesse, mais ce n'étoit que lorsqu'il n'y avoit que deux ailes qui trempoient dans l'eau tout-à-la-fois, les deux qui les accompagnent, étant

l'une prête à sortir, & l'autre prête à entrer; car lorsque la roue plongeoit davantage, & que le poids étoit plus considérable, cette inclinaison de 30 degrés n'étoit plus celle d'où résultoit la plus grande action; il en falloit une moindre. On voit par ce dernier fait, qu'il faudroit, comme le dit M. Deparcieux, un grand nombre d'expériences, & faites même en grand & dans différens courans, pour parvenir à donner des regles générales à ce sujet; cependant, comme l'avantage des aubes inclinées aux rayons est constant par ces expériences, il faudra en attendant, lorsqu'on voudra établir sur une riviere quelques moulins, ou quelques machines avec des roues à aubes, consulter l'expérience afin d'apprendre le degré précis d'inclinaison qu'on doit donner aux ailes de ces moulins, ou aux aubes de ces roues, relativement à la vîtesse du courant & aux autres circonstances, soit de la grandeur de la roue, du nombre des aubes, & de leur enfoncement dans l'eau. M. Deparcieux fit encore, avec sa machine, plusieurs expériences relatives à quelques faits de cette partie de l'Hydraulique; il examina, par exemple, si l'action du courant augmente ou diminue par le plus grand nombre des aubes, & il trouva, par plusieurs expériences, que la roue trempant toujours dans le courant de la même quantité, & ayant toujours le même poids à élever, elle tournoit, quand elle avoit douze aubes, & plus vîte & plus uniformément que lorsqu'elle n'en avoit que six; il observa encore que l'action du courant sur la roue étoit la plus grande, quand il y avoit deux aubes également plongées dans l'eau, ou à-peu-près, & non lorsqu'une des aubes étoit dans la verticale, comme on l'avoit cru jusqu'ici; enfin il reconnut, ce qui paroît tenir à la même cause, qu'il n'est point vrai, malgré ce qu'en ont dit plusieurs auteurs, que lorsque deux aubes sont plongées également dans le courant, celle qui est devant l'autre prive celle-ci de toute l'action de ce courant; car l'expérience montre évidemment qu'elle en reçoit une partie. Combien de faits trop généralement supposés vrais dans la physique & dans les sciences physico-mathématiques seroient démentis, s'ils étoient examinés au creuset d'une sévere expérience. Plus on s'appliquera à la recherche de la vérité dans les sciences, plus on reconnoîtra la nécessité de consulter sans cesse la nature par l'expérience, & de n'ériger en principes que les faits qu'elle a établis d'une maniere incontestable; sans cela les années s'écoulent, les erreurs se multiplient, & au bout d'un siecle on est tout étonné de voir tant de travaux perdus, & qu'il faut renoncer à tout ce qu'une théorie, fondée sur de faux principes, avoit établis auparavant.

*Sur la qualité de la fonte de fer la plus convenable aux Canons, & les meilleurs moyens de la reconnoître; & sur l'insuffisance & le danger de la maniere ordinaire d'éprouver ces Canons.*

L'ARTILLERIE joue un si grand rôle dans la maniere dont on fait la guerre aujourd'hui sur terre & sur mer, qu'on ne peut trop s'attacher à la perfectionner pour la gloire de la nation & la sûreté des troupes. Ce perfectionnement ne doit pas même se borner à ce qui regarde la maniere d'employer le canon, & aux dimensions qu'on doit lui donner; il doit s'étendre particuliérement encore à la matiere dont il est fabriqué, afin qu'il puisse résister aux violens efforts qu'il éprouve. Sans cela, ses effets se tourneront contre ceux qui l'emploient, & le canon se brisant & volant en éclats, tuera & blessera tout ce qui l'environne. La conservation de l'artillerie, la sûreté des canonniers qui la servent, exigent donc la plus grande attention dans le choix de la matiere des canons; cependant la grande quantité qu'il en faut pour la Marine, fait qu'on ne peut guere en employer d'autres dans ce service que la fonte de fer, qui est fort inférieure à cet égard au bronze ou à la fonte de cuivre; dans cette nécessité, il est donc de la plus grande importance de tâcher de déterminer parmi les différentes especes de fonte de fer, celle qui est la plus propre à résister aux efforts de la poudre; c'est ce que M. le marquis de Montalembert se propose particuliérement dans son mémoire. Cette question sur l'espece de fonte de fer, qui doit être préférée, est d'autant plus intéressante, qu'on ne fabriquoit pas autrefois les canons de la même fonte dont on les fabrique aujourd'hui. Pour l'examiner d'une maniere convenable, il est nécessaire de pénétrer dans les forges, & de bien observer ce qui arrive à la fonte de fer, & les différens états par où elle passe. Hist.

Dans la premiere semaine du fondage, & lorsque le fourneau n'est pas encore bien échauffé, on n'a qu'une fonte fort inférieure à celle qu'on obtient par la suite; lorsque ce fourneau a acquis une grande chaleur, cette premiere fonte est très-brune, très-tendre, très-poreuse & très-légere, ce qui lui a fait donner, par les ouvriers, le nom de fonte *bourrue;* mais ensuite, lorsque le fourneau va bien, qu'il est bien chauffé, & qu'après y avoir mis de la mine de plus en plus, il est bien *aminé,* comme disent les ouvriers, il donne une fonte beaucoup plus blanche, plus dure, plus serrée & plus compacte que la premiere, & par conséquent plus pesante. C'étoit de cette fonte, qu'on dit *aminée* ou avoir toute sa mine, que les maîtres des forges s'attachoient à faire les canons avant 1755, par les avantages qu'ils y trouvoient. A la vérité ils employoient aussi d'autres fontes qui n'avoient pas toujours les mêmes qualités, mais ce n'étoit que par la difficulté d'entretenir toujours la matiere dans le fourneau au même état de chaleur & de fusion, à cause de la diversité des veines de mine, qui

MÉCHANIQUE. *Année 1759.*

ne font pas également fondantes, & des bois & des charbons qui ne donnent pas toujours la même chaleur; cependant ils n'employoient jamais la premiere, &, comme nous l'avons dit, les canons étoient fabriqués en général de cette fonte aminée, qui est la plus dure. M. Maritz ayant été nommé, en 1755, inspecteur général des fontes de la Marine, & ayant obtenu du ministre que ses machines à forer les canons de cuivre, feroient employées aussi pour forer ceux de fer; il s'attacha à faire fabriquer, par les maîtres des forges, les canons d'une fonte de fer très-tendre, au-lieu de la fonte dure dont on les faisoit auparavant, parce qu'il regardoit cette premiere fonte comme plus douce & moins cassante que l'autre, & qu'elle étoit d'ailleurs beaucoup plus facile à couper, soit qu'on voulût forer les canons, ou les tourner.

Cependant, selon M. de Montalembert, les faits ne s'accordent point avec la propriété qu'on suppose à cette fonte, d'être moins fragile que l'autre, & semblent au contraire y être opposés; on ne l'a admise que par une ressemblance qu'on a cru y voir avec les métaux doux & lians; mais étoit-elle bien fondée, & n'a-t-on point été trompé par une fausse analogie? c'est à quoi on ne peut trop prendre garde dans la physique, où l'on est souvent induit en erreur par de fausses apparences. On observe que les métaux les plus doux, les plus lians sont les moins cassans; la fonte tendre est beaucoup plus facile à travailler que la fonte dure; on la regarde en conséquence comme plus douce, on en conclut que cette fonte résistera le mieux à toutes sortes de violens efforts; mais il peut y avoir loin de la propriété d'être plus facile à travailler, à celle d'être moins fragile; au moins cette conséquence est-elle assez incertaine pour n'être admise qu'après des expériences réitérées qui la confirment. En effet, la fonte de fer n'a aucune des propriétés qui caractérisent la ductilité des autres métaux, ne pouvant s'étendre à la forge, & les coups de marteau la cassant par morceaux. L'analogie entre cette fonte & ces métaux, se dément donc à cet égard. Il semble ainsi qu'on s'est trop pressé de conclure, lorsqu'on a jugé que la fonte la plus tendre devoit avoir plus de corps que la fonte dure, parce qu'elle avoit la propriété, comme les métaux doux & lians, d'être facile à travailler que celle-ci n'a pas. Si l'on consulte certains faits, il paroît que c'est tout le contraire; on sait qu'on ne fait les enclumes des forges à battre le fer qu'avec la fonte la plus dure; on choisit pour les couler le temps où le fourneau est le plus échauffé & où il est le mieux *aminé*, parce que l'expérience a appris que si on les faisoit avec les premieres fontes, celles qui donnent de la fonte *bourrue*; dans peu de jours ces enclumes feroient mises en pieces par les coups du marteau de ces forges, qui pese plus d'un millier. Or il paroît que ces coups ressemblent assez à l'effort violent & momentané de la poudre. Ce qu'il y a de constant, c'est que lorsqu'on se trouve auprès de l'enclume où ils battent, on sent le même frémissement sous ses pieds qu'auprès d'une piece de canon qu'on tire. Il sembleroit donc plus conforme à l'analogie des choses, de croire que la fonte dure & compacte feroit plus capable de résister aux efforts de la poudre que la fonte tendre, puisque nous voyons qu'elle résiste beaucoup

coup mieux à des coups, à des ébranlemens qui paroissent y avoir beaucoup de rapport. Un autre fait que M. de Montalembert a observé dans ses forges, vient encore à l'appui de celui-là; c'est que de plusieurs boîtes qu'il avoit fait faire pour porter les forêts ou langues-de-carpe, avec lesquels on devoit forer un grand nombre de canons; celles de fonte tendre cassoient presqu'aussi-tôt qu'on les employoit, celles de fonte dure résistoient beaucoup davantage, & qu'enfin celles d'une fonte refondue une seconde fois, en observant seulement qu'elle ne se trempât pas en se refroidissant, se trouverent d'une si bonne qualité, qu'elles servirent à forer plus de quatre cents pieces de canon. Ces faits semblent donc annoncer que la fonte dure est celle qui est réellement la plus propre à résister aux efforts de la poudre, & par conséquent à la fabrique des canons. Mais ce qui a sans doute jetté de l'incertitude sur cette conclusion, c'est ce qu'on observe dans certains ustensiles de fonte de fer, qui sont tout-à-la-fois si durs qu'on ne peut les travailler, & si fragiles qu'ils se cassent au moindre choc : on en a conclu que la fonte dure devoit être dans le même cas; mais c'est faute d'avoir fait attention à la forme de ces ustensiles & aux effets qui en doivent nécessairement résulter. Ils sont tous très-minces, ils doivent donc se tremper en se refroidissant, il n'est donc pas étonnant qu'ils se cassent facilement; ainsi ce défaut ne tient point à la nature de la fonte, il tient uniquement à la forme de ces ustensiles; & les canons étant des masses très-considérables, & qui se refroidissent très-lentement, on n'a point cet inconvénient à craindre; la dureté qu'on éprouve dans ceux qui sont de fonte dure, ne vient que de ce qu'ils sont d'une matiere plus compacte & plus serrée. Enfin cette fonte n'étant point poreuse, comme la fonte tendre, & n'étant point sujette comme elle à une multitude de soufflures, elle est spécifiquement plus pesante; nouvelle raison de croire encore que sa dureté doit être accompagnée en même temps de plus de corps & de plus de force. C'est par ces faits & ces raisonnemens que M. de Montalembert établit ses conjectures par rapport aux avantages des canons de fonte dure, sur ceux de fonte tendre, & aux présomptions qui lui font penser que ceux-ci doivent être beaucoup plus sujets à se briser & à éclater que les premiers; cependant, malgré tout ce qu'il allegue en faveur de son sentiment sur cette matiere, observant une sage réserve, M. de Montalembert ne prononce point sur une question de physique aussi compliquée, & dont la décision est néanmoins si importante. Il se contente de faire remarquer que tous ces faits montrent la nécessité de la décider par un grand nombre d'épreuves de canons fabriqués avec différentes especes de fontes, afin de déterminer expérimentalement celle qui résistera le plus : & cette question est trop intéressante, pour qu'il ne soit pas fort à desirer qu'elle soit en effet décidée par cette voie.

Il en résulteroit encore un autre avantage, selon M. de Montalembert; les diverses especes de fonte de fer ayant, comme il l'a découvert, des pesanteurs spécifiques différentes, & assez sensibles pour être observées; lorsqu'on auroit découvert par les épreuves celle qui résiste le plus, on n'auroit qu'à reconnoître sa pesanteur spécifique; cette pesanteur deviendroit

MÉCHANIQUE.

*Année 1759.*

un terme de comparaison, par lequel on détermineroit à l'avenir la fonte qui auroit les mêmes propriétés, celle qui seroit plus légere devant être rejettée. Par-là M. de Montalembert pense encore qu'on pourroit éviter les épreuves des canons; les pieces qui seroient trouvées spécifiquement trop légeres seroient rejetées comme d'une fonte trop tendre, ou comme contenant beaucoup de soufflures ou de cavités intérieures. M. de Montalembert fait à ce sujet des observations très-judicieuses sur ces épreuves, qui, dit-il, peuvent souvent nuire, mais rarement être utiles. Il est sûr que lorsqu'on éprouve les canons ils sont exposés à un si grand effort, que plusieurs en sont rendus inutiles qui auroient pu servir long-temps; & ce qui est beaucoup plus fâcheux encore, c'est que nombre de pieces sont altérées par ces épreuves sans qu'on s'en apperçoive, & qu'il s'y fait des fentes imperceptibles, dont les suites ne se manifestent malheureusement que dans le service de la piece, qui éclate après plusieurs décharges. Il seroit à souhaiter au moins, en attendant qu'on trouve quelque meilleur moyen, qu'on ne fît les épreuves des canons qu'avec une charge un peu plus forte que l'ordinaire, & telle qu'elle répondît au plus grand effort que ces canons peuvent éprouver par quelque inadvertance dans la maniere de les charger.

---

## *MACHINES OU INVENTIONS*

### APPROUVÉES PAR L'ACADÉMIE

### *EN M. DCC. LIX.*

#### I.

Hist. NOUVEAU couronnement ou tête de cheminée pour les empêcher de fumer, soit par le soleil, la pluie, ou toutes sortes de vents directs ou réfléchis, imaginé par M. Genneté. La forme de cette cheminée est telle qu'on reconnoît par la seule inspection qu'elle doit avoir la propriété de garantir les cheminées des effets du soleil & de la pluie, & quant à l'effet des vents directs ou réfléchis, on en a fait l'expérience suivante. Sur un modele de tuyau de cheminée, M. Genneté fit placer son nouveau couronnement, on fit monter de la vapeur d'eau bouillante dans ce tuyau, qui sortoit naturellement par les ouvertures de ce couronnement, on souffla dessus ensuite avec deux, trois & jusqu'à sept gros soufflets à souder, dans toutes sortes de sens & par ses diverses ouvertures; on ne put jamais obliger la vapeur à descendre, elle monta toujours suivant la direction du tuyau, & s'échappa par quelques-unes de ces ouvertures. Pour mieux en comparer l'effet avec celui des anciens couronnemens de cheminée, M. Genneté avoit fait faire des modeles de tous ceux qui ont été imaginés jusqu'ici, qu'on mit sur ce tuyau dont nous avons parlé; lorsqu'on souffloit par les ouvertures de ces couronnemens, la vapeur rentroit au même

instant, il suffisoit même d'un coup de soufflet pour produire cet effet & l'obliger à redescendre dans le tuyau; mais pour déterminer si dans tous les cas, la tête de cheminée de M. Genneté, réussiroit également bien, c'est ce qu'on n'auroit pu faire qu'après un grand nombre d'expériences. L'effet du vent dans les cheminées, qui les fait principalement fumer, n'est pas tant celui du vent, qui passe par une ouverture ou par une autre, que l'effet d'une masse totale d'air condensé qui entre dans la cheminée, & dont l'action ne pouvant se faire que de haut en bas, parce que cet air est toujours poussé par celui qui arrive de nouveau, oblige la fumée de descendre dans la cheminée; enfin il y a des cheminées très-rebelles & qu'on a la plus grande peine à exempter de fumée. Nous voudrions bien pouvoir faire connoître plus particulièrement ce couronnement de cheminée de M. Genneté, mais nous n'avons pu en rapporter que les propriétés, l'auteur ayant demandé à l'académie la permission de la rendre publique lui-même; nous dirons seulement que les commissaires l'ont trouvée d'une construction simple, de nature à ne pas causer une grande dépense, & d'une exécution d'autant plus facile & solide, que toutes les pieces en sont fixes.

## II.

Moulin à lavure, présenté par le sieur Pierre Jodin, de Geneve. Les orfevres font faire de temps en temps chez eux, par des gens qu'on appelle *laveurs*, une opération qui consiste à broyer en parties extrêmement fines, avec de petits moulins faits exprès, les cendres & les terres de leurs ateliers, pour en extraire ensuite, par le mercure, l'or & l'argent qu'elles peuvent contenir; l'objet du nouveau moulin est de réunir dans un même lieu & de faire agir à la fois, par un même moteur, plusieurs de ces petits moulins. Par-là les orfevres pourroient faire faire en un jour, au moulin du sieur Jodin, ce qu'ils ne font faire chez eux qu'en plusieurs par les laveurs : on a cru, autant qu'on peut juger sur un modele en petit, dans une machine de ce genre, que ce moulin pourroit réussir, s'il étoit bien exécuté, & avec les attentions nécessaires pour que la puissance motrice soit bien proportionnée aux différentes résistances dépendantes des vîtesses & des frottemens multipliés.

## III.

Plusieurs lampes & lanternes construites & présentées par le sieur Rabiqueau, les unes avec des miroirs de réflexion pour renvoyer plus de lumiere d'un ou de plusieurs côtés; les autres avec des verres lenticulaires & des bocaux, pour réunir dans une même direction les rayons, qui sans cela iroient en divergeant de tous côtés; enfin d'autres encore de travail, ou pour mettre sur des tables, auxquelles le sieur Rabiqueau met une calotte sphérique de cuivre argenté & poli, au-lieu du cône de carton, de papier ou de fer-blanc, dont beaucoup de personnes se servent.

Méchanique.

*Année 1759.*

Tous ces différens moyens pour augmenter la lumiere, en réunissant dans une même direction, soit par des miroirs, soit par des verres, les rayons, qui sans cela se seroient dispersés de toutes parts dans l'espace, ont été connus & mis en pratique depuis long-temps. En 1703, M. Favre présenta à l'académie une lampe composée de quatre miroirs paraboliques faits avec soin, pour éclairer quatre rues ou quatre coridors, en les disposant convenablement : cette lampe avoit quatre tuyaux pour conduire la fumée; les lanternes des chaises de poste sont faites sur le même principe. On connoît les bocaux, dont les metteurs en œuvre (orfevres qui montent les pierres) se servent. Les lampes & lanternes du sieur Rabiqueau ne sont donc point nouvelles, relativement aux différens moyens qu'il a employés pour leur faire donner une grande lumiere; mais il a su en tirer un meilleur parti qu'on n'avoit fait avant lui. Il fait ses miroirs sphériques, ayant senti sans doute la difficulté, & même l'impossibilité de les faire parfaitement paraboliques. Il met la meche ou les meches, quand il y en a plusieurs, tout près du miroir. Si la lampe est élevée, & qu'il faille éclairer en bas, il incline le miroir, comme on l'a déjà proposé il y a long-temps; alors il fait une ouverture tout près de la flamme, immédiatement au-dessus, pour donner de l'échappée à la fumée, afin qu'elle ne ternisse pas le miroir : pour mieux l'attirer, il applique un tuyau vertical par derriere pour lui servir de cheminée; précaution qu'il falloit prendre, mais qui n'empêche pas cependant qu'on ne soit obligé de nettoyer les miroirs très-souvent. Les lanternes pour les voitures sont composées de trois mirois très-bien ajustés, & disposés pour éclairer le dehors, une loupe ou verre lenticulaire reçoit la lumiere du bas par derriere, pour éclairer le dedans de la voiture. Dans toutes les choses de ce genre le tâtonnement mene souvent plus loin que la théorie, qui ne peut embrasser dans ses déterminations toutes les irrégularités inévitables dans l'exécution. On regarde dans la théorie le foyer comme un point, la flamme d'une meche n'est pas un point, encore moins lorsqu'il y en a plusieurs, c'est donc à l'artiste à essayer la position des meches, & à tâter la courbe de ses miroirs, pour tâcher de tirer du total le plus grand effet possible; c'est ainsi que dans une lampe du sieur Rabiqueau, que l'on voit dans la tribune de l'église des Invalides, le miroir ne paroît pas avoir de forme décidée, parce que la flamme de cette lampe, produite par dix-huit meches, occupant une étendue de huit à dix pouces de long, il a fallu y approprier la forme de ce miroir. En général, les commissaires ont trouvé que les lampes & les lanternes du sieur Rabiqueau éclairoient beaucoup mieux que toutes les autres qu'ils avoient vues, & qu'il méritoit des éloges pour avoir perfectionné ces instrumens; cependant que ces lanternes n'étoient pas encore au point de perfection où ils pensent qu'on peut les porter.

## I V.

MÉCHANIQUE.

*Année 1759.*

COLLE forte fabriquée par le sieur Antoine du Pêchez. Les échantillons de cette colle ont paru à l'extérieur semblables à la meilleure colle, *dite d'Angleterre*, de la même transparence, se fondant dans l'eau chaude, sans mauvaise odeur, & fournissant une colle liquide, qui colle solidement les plus larges jointures, qui se seche assez vîte & ne s'humecte plus. Les certificats des jurés menuisiers-ébénistes, & jurés luthiers-ébénistes, ayant attesté d'après les épreuves qu'ils en ont faites, qu'elle étoit de même force & ténacité que la meilleure colle d'Angleterre; on a jugé qu'on pouvoit accorder au sieur du Pêchez la permission qu'il demandoit, de fabriquer, vendre & débiter sa colle forte; mais à condition qu'il se soumettroit à déclarer le lieu ou les lieux qu'il choisiroit pour faire macérer les peaux & autres parties des animaux dont il comptoit faire sa colle, afin qu'on avisât si on les approuveroit ou non.

## V.

GRUE propre à battre des pilotis, présentée par le sieur l'Herbette, maître charpentier à Saint-Denys. Cette grue est construite à l'instar de la machine qu'inventa le sieur Jacques Vaulois horloger, pour battre les pilotis du pont de Westminster à Londres, & dont on trouve la description dans le second volume du cours de physique expérimentale de Desaguliers. Pour la faire agir, le sieur l'Herbette emploie au-lieu de chevaux, comme dans la machine Angloise, des hommes qu'on applique à des manivelles; cependant on peut dans l'occasion la faire agir aussi par des chevaux : afin de ménager l'espace, & de rendre le transport de la grue plus facile, le sieur l'Herbette fixe sur l'arbre du treuil une roue de champ, dans laquelle engrenent des pignons menés par les axes des manivelles où sont appliqués les hommes; mais on a pensé que de cette maniere ils fatiguoient davantage que s'ils étoient simplement appliqués au bout d'un levier, comme dans les cabestans ordinaires. De plus, on a trouvé que le verrou qui fait lâcher le mouton, n'est pas tout-à-fait semblable à celui de la machine Angloise, & qu'il pourroit arriver dans certains momens, la machine étant construite comme le modele qu'on a vu, que la tenaille ne descendroit pas jusqu'au mouton, avant que le verrou eût repris; mais l'auteur a fait voir un moyen qu'il a imaginé pour remédier à cet inconvénient; au reste, cette grue a paru bien entendue & bien construite.

MÉCHANIQUE.

*Année 1759.*

## VI.

INSTRUMENT propre à déterminer commodément la continence des tonneaux, proposé par le sieur Châtelain, employé dans les fermes du roi. Cet instrument est composé de deux parties principales, embrassées par un anneau qui sert d'index, savoir; d'une tringle carrée, appellée *bâton de jauge* & d'un curseur : ce bâton a une face divisée en pouces, & l'autre qui lui est contiguë, en parties inégales jusqu'au nombre de 120 : ces parties prises depuis le crochet, sont les racines cubiques, ou plutôt les hauteurs ou diametres de 120 mesures cylindriques ou setiers de huit pintes en progression arithmétique, depuis 1 jusqu'à 120. Toutes ces mesures solides étant supposées avoir des hauteurs égales à leurs diametres, cette seconde division donneroit par une seule opération, la continence de toutes les futailles qui ne contiennent pas au-delà de 120 setiers, si leurs longueurs intérieures étoient égales à leur diametre moyen. Le curseur qui embrasse le bâton, & qui a huit pouces de longueur, porte sur une de ses faces, deux sortes de lignes de division, auxquelles il faut avoir égard pour trouver la continence des tonneaux dont la longueur est plus grande que leur diametre moyen.

Les lignes qui forment la premiere division de la premiere face du curseur, sont tirées suivant la longueur de cette face, & sont numérotées 10, 15, 20, 25, 30; elles doivent répondre aux futailles, dont le diametre moyen est de 10 pouces, de 15 pouces, de 20, de 25 & de 30 pouces; & lorsque les pieces ont des diametres moyens intermédiaires entre ces mesures, il faut imaginer d'autres lignes pareilles intermédiaires : chacune des lignes droites dont nous venons de parler, est divisée par des transversales courbes, en parties inégales; de telle maniere que l'extrémité du curseur étant éloignée du crochet d'une quantité égale au diametre moyen du tonneau, si on place l'index au point d'intersection de la ligne droite marquée du nombre des pouces du diametre moyen, & de la transversale, qui porte le numero du nombre de pouces dont la longueur du tonneau surpasse son diametre moyen : cet index marquera sur le bâton le nombre des setiers contenus dans le tonneau. On a trouvé que cet instrument pouvoit être très-commode pour jauger avec précision les tonneaux sans faire d'autres calculs que ceux qui sont nécessaires pour trouver le diametre moyen & la longueur de l'intérieur du tonneau; & son curseur a paru nouveau dans son genre.

## VII.

VERNIS mastic du sieur Guillaume Martin, vernisseur du roi à Rochefort. Ce vernis, que son auteur appelle *camourlot*, nom singulier tiré de l'hébreu, a paru d'après des épreuves juridiques faites pendant sept ans, avoir plusieurs propriétés avantageuses. Ces épreuves ont été faites à Rochefort sous les yeux de M. le Normant, intendant, & de son successeur M. de Druis; au cul-de-sac du fort Saint-Pierre, sous les yeux de M. Rouillé, gouverneur de la Martinique; au Canada par M. le comte de Vaudreuil, & par M. de l'Eguille, capitaine des vaisseaux du roi: M. du Hamel en a fait aussi des épreuves.

Les propriétés du *camourlot* sont, qu'employé dans l'intérieur d'un navire, il ne s'attache ni aux marchandises ni aux habits de ceux qui sont employés à la manœuvre; qu'il dissipe & fait périr les vers & autres insectes qui s'engendrent dans l'eau stragnante du fond de cale; que sur l'extérieur du navire il chasse tous vers, insecte & coquillage, ce que ne fait pas le goudron ordinaire; qu'il garantit le bois de toute action corrosive de l'eau de la mer; qu'il ne s'écaille point au plus grand froid; qu'il ne se fond ni se boursoufle au plus grand chaud; qu'il obéit dans les tourmentes à la flexibilité des parties du vaisseau, sans se casser ni se refendre; enfin qu'il s'étend plus que le couroi ordinaire, & qu'il reprend sur lui-même sans qu'on soit obligé de mettre le feu & de racler les endroits qu'on juge devoir enduire de nouveau. D'un autre côté, on s'en est servi à joindre des dalles de pierre d'Arcueil & des carreaux de terre cuite, & quelques jours après on n'a pu les séparer sans les rompre, épreuves qui ont été faites sous les yeux de M. Souflot, contrôleur des bâtimens du roi; on a pensé en conséquence qu'il seroit excellent pour les terrasses, le carrelage, s'il n'est point altéré par l'intemperie & la chaleur des saisons, &, comme il s'incorpore bien avec le bois de menuiserie, comme on l'a expérimenté, on pourra l'employer utilement aux boiseries des lieux humides & aux parquets du rez de-chaussée. Le sieur de Boispinaux, l'un des associés du sieur Martin, prétend encore qu'on doit le regarder comme incombustible; des charbons allumés, dont il avoit recouvert plusieurs pieces de bois enduites de ce vernis, s'étant éteints, & leur feu ne s'étant point communiqué au bois; mais on a remarqué à ce sujet qu'il y a quelques années, un chymiste avoit proposé un goudron incombustible, dont en effet plusieurs douves ayant été recouvertes, elles souffrirent la même épreuve sans que le feu y prît.

MÉCHANIQUE.

*Année 1759.*

## VIII.

VERNIS noir pour les tabatieres, du sieur Gosse, maître peintre, sculpteur & vernisseur. Ce vernis a paru brillant & d'un beau noir, tant sur les boîtes de carton de l'inventeur, que sur le fer d'un canon de pistolet, & sur une petite casserole de cuivre rouge ; il est dur & tenace, cependant il ne s'est ni gercé, ni écaillé, en ployant la queue de cette petite casserolle, qui en étoit recouverte ; l'eau-forte ne l'attaque pas à froid, & si, pour la faire évaporer, on la met bouillir dans un vase recouvert de ce vernis, comme on le fit dans la petite casserole de cuivre, elle paroît n'en dissoudre que la partie qui lui donnoit la couleur noire, il reste après, de couleur tannée, & il semble défendre si bien de l'eau-forte, le métal qui est au-dessous, que l'ayant enlevé, on ne trouva le cuivre de la petite casserole aucunement altéré. Le sieur Gosse fit une petite omelette avec un œuf & du beurre dans une casserole semblable, vernissée de même en noir, & placée sur un feu de charbon animé par un soufflet, l'omelette ne prit aucun goût de vernis & la casserole lavée & essuyée après cette opération, son vernis n'en parut endommagé ni par-dedans ni par-dehors, quoique cette partie eût été exposée à la flamme du charbon ; enfin une boîte de cuivre recouverte de ce même vernis, ayant été mise sur de la braise allumée, on l'en retira toute chaude, & on la porta au nez sans y reconnoître aucune odeur d'huile, de résine, de térébenthine, de succin, &c. On a conclu de toutes ces épreuves, que le vernis noir du sieur Gosse est un des meilleurs que l'on puisse employer pour les tabatieres, qu'il ne communiquera vraisemblablement aucune odeur au tabac, défaut qu'on reproche au plus grand nombre de tabatieres vernissées ; & qu'il pourroit être très-avantageux pour préserver de la rouille les canons des fusils des équipages des vaisseaux ; mais c'est à l'expérience à prononcer sur cette derniere propriété.

## IX.

COMPOSITION ou enduit qui empêche le fer de se rouiller, & qui lui donne en même-temps une assez belle couleur d'argent matte, présenté par le sieur Chartier. Cette composition ayant très-bien résisté aux différentes épreuves qu'on en fit, pour voir si l'humidité, les sels & l'eau-forte ne l'altéreroient pas, on a pensé qu'elle n'avoit pu résister à ces épreuves, & particuliérement à celle de l'eau-forte sans pénétrer le fer & sans s'y incorporer très-intimement. On a jugé en conséquence qu'elle devoit être très-propre à le défendre de la rouille : l'action corrosive des sels répandus dans l'air, n'approchant pas à beaucoup près de celle de l'eau-forte, dont on frottoit cette composition avec la barbe d'une plume ; & quoique le blanchiment du fer ne soit pas une invention nouvelle, puisqu'on trouve dans d'anciens châteaux des ferrures blanchies, & qui ont résisté à la rouille pendant un grand nombre d'années, & que M. Malouin, dans un mémoire sur l'analogie du zinc avec l'étain, donne un procédé pour blanchir le fer avec le

le zinc, beaucoup mieux qu'avec l'étain : on a trouvé néanmoins que le blanchiment du sieur Chartier (que l'on a soupçonné contenir de l'étain & du zinc) méritoit d'être approuvé, ayant les deux qualités les plus essentielles, savoir, la beauté & la solidité, & pouvant d'ailleurs s'appliquer sur du fer sous toutes sortes de formes, & sur des pieces de toutes grandeurs.

## X.

Clavessin, au moyen duquel on peut, sans ôter les mains de dessus le clavier, produire plusieurs changemens considérables dans l'harmonie & le son de cet instrument, présenté par le sieur Weltman. Afin de faire mieux comprendre ce qu'il a de nouveau, il est nécessaire, avant d'en parler, de dire un mot de la construction des clavessins ordinaires. On ne peut penser à cette construction, sans se rappeller que chaque rangée de sautereaux est conduite par une longue regle mise en travers du clavessin, & qu'on nomme *registre ;* cette regle est percée d'autant de petites mortaises qu'il y a de sautereaux dans le jeu ; & ils y passent tous assez près de leur partie supérieure, pour qu'en la reculant de quelques lignes, on les empêche de pincer les cordes avec les plumes dont ils sont armés : on supprime par ce moyen leur action sur ces cordes, & on en rend le jeu muet : ce mouvement s'exécute par un levier qu'on mene à la main.

Dans quelques clavessins, on ajoute une espece de sourdine qui consiste en une regle de bois placée près du chevalet, & chargée d'autant de morceaux de buffle, qu'il y a de cordes dans le jeu dont on veut adoucir le son ; selon que la regle est plus ou moins poussée, ces petits morceaux de buffle s'éloignent ou s'approchent de ces cordes, & éteignent dans ce dernier cas ce que leur son peut avoir de trop éclatant ; le mouvement encore de cette regle se fait encore avec la main, par le moyen d'un bouton qui lui est attaché. Il résulte de-là, qu'il faut que la main de celui qui touche le clavessin quitte le clavier pour supprimer un jeu ou faire agir les sourdines, & que ces différentes parties restent constamment dans la même position, jusqu'à ce que la même main les remette dans celle où elles étoient auparavant. Ainsi les variétés dans l'harmonie, qui naissent de ces changemens, ne peuvent avoir lieu dans le cours d'une même piece, & bien moins encore pendant la durée d'un même passage, ou d'une même cadence.

Ce dernier avantage qui seroit extrêmement précieux, dans les clavessins, en ce qui leur donneroit une espece d'expression, fait particuliérement le mérite de celui dont nous parlons. Des ressorts y sont artistement placés pour maintenir tous les différens registres & toutes les sourdines dans leur situation naturelle, & des bascules ou leviers, dont la pulsion agit en sens contraire, communiquent par des renvois, à des boutons situés en dehors, de façon que les genoux peuvent les pousser ensemble ou séparément ; par-là on est le maître dans l'exécution d'une piece & pendant la durée d'un passage, d'une cadence même, non-seulement de produire plusieurs échos, mais même de diminuer ou d'augmenter le son comme in-

MÉCHANIQUE. *Année 1759.*

fenfiblement. Il y a encore plufieurs artifices dans l'inftrument dont nous parlons, pour tirer des fons plus agréables du claveffin; ainfi on y trouve une piece pour étouffer le fon des cordes, frappés par les marteaux (efpece de fautereaux, qui, au-lieu de pincer les cordes les frappent en deffous); & cette même piece appliquée aux cordes, lorfqu'elles font pincées par les fautereaux ordinaires, produit une harmonie tout-à-fait finguliere: enfin l'auteur a ajouté au claveffin un carillon monté fur une planche, & dont les marteaux font, par une méchanique particuliere, mis en mouvement par les touches du claveffin. Ce carillon eft à ravalement haut & bas comme le claveffin; & il y a des pieces deftinées à éteindre le fon des marteaux auffi-tôt qu'ils ont frappé. On a trouvé que l'exécution de cet inftrument, qui eft excellente & de la derniere exactitude, marque dans le fieur Weltman un génie méchanicien & une grande habileté dans fon art; mais que quant à l'invention des principaux changemens qu'on y obferve, fi l'on en exempte l'addition du carillon, & cette maniere d'étouffer le fon des cordes frappées par des marteaux, elle appartient pour le fond à M***, qui, plus de deux ans auparavant avoit fait exécuter au fieur Weltman un claveffin, pour un grand prince, où la plupart de ces changemens fe trouvent.

## XI.

PARASOL ou parapluie qui fe renferme dans une canne, préfenté par le fieur Navarre. Dans ce parafol la tige eft creufe, & la noix qui porte les barrettes eft mobile, & placée au-deffus de la noix fixe, ce qui eft le contraire des parafols ordinaires. Cette noix a une queue qui entre dans la tige du parafol; un petit canon de cuivre qui fe meut le long de cette tige, recouvre une fente ou fenêtre qu'elle a vers le milieu de fa longueur; ce canon & la queue de la noix, font corps enfemble, au moyen d'une vis qui paffe dans la fenêtre dont nous venons de parler, ainfi en pouffant le canon on fait monter en même temps la queue de la noix, par conféquent la noix elle-même, & on ouvre le parafol. La canne eft creufe de la longueur des côtes du parafol ou un peu plus; & c'eft par la pomme qui fe monte à vis, qu'on le met dans fa place. Cette pomme eft percée d'un trou rond au milieu, & au moyen d'une boule plus grande que ce trou & que celui de la monture d'au-deffous, le fieur Navarre forme une efpece de genou, où il adapte à volonté le parafol ou un télefcope de poche, en le montant fur une vis foudée à la boule; on arrête le genou à demeure, contre la pomme de la canne avec un contre-écrou. Quand on n'en fait pas d'ufage, on retourne la boule, la queue en-dedans, & alors il en paffe une petite par le trou de la pomme fans la défigurer: enfin à l'autre bout de la canne il y a une pointe, qu'on en fait fortir pour la fixer en terre, lorfqu'on veut que la canne ferve de pied au télefcope. Quoique l'idée de mettre un parafol dans une canne ne foit pas nouvelle, on a trouvé cependant que celle de placer la noix mobile au-deffus de la noix fixe l'étoit, ce qui eft d'autant plus à propos dans ce cas, qu'il eft

nécessaire que le parasol occupe le moins de place possible, & que par-là les barrettes agissant en tirant, lorsque le parasol est ouvert, elles résistent avec plus d'avantage; enfin ce parasol a paru beaucoup plus parfait que ceux qu'on a vus jusqu'à présent; mais on a jugé qu'il demandoit à être très-bien exécuté pour réunir les avantages que nous venons d'y remarquer.

Le parlement ayant fait l'honneur à l'académie, par son arrêt du 20 janvier, de lui demander son avis sur les lettres patentes accordées par le roi à M. de Vanieres, le 29 novembre 1758, pour la vente d'un foyer de cuisine de son invention; la compagnie a trouvé que ces lettres ne contenoient rien que de conforme au jugement avantageux qu'elle avoit déjà porté de cette cuisine en 1752, & qui est rapporté dans l'histoire de cette année (*a*). L'académie ayant été pareillement consultée par le parlement sur les lettres patentes accordées par le roi le 19 juillet 1753, aux sieurs Pargade & Goyon, portant un privilege exclusif de fabriquer, faire fabriquer & employer par tout le royaume la machine que le sieur Pargade a inventée, pour vider les fosses d'aisance sans mauvaise odeur; la compagnie a jugé que cette machine pouvoit être utile pour supprimer, ou au moins diminuer l'odeur infecte, dont non-seulement, les plus proches voisins, mais encore les plus éloignés, sont incommodés dans cette opération, pourvu qu'elle fût construite solidement, entretenue proprement, & qu'on observât exactement dans son usage toutes les précautions qu'on prit dans l'expérience dont on lui a fait le rapport.

(*a*) Voyez Hist. 1752, Collect. Acad. Part. Franç. Tome XI.

MÉCHANIQUE.

*Année 1760.*

## SUR LE TIRAGE DES CHEVAUX.

Nous ne pouvons trop nous appliquer à connoître la nature des agens que nous employons, de quelle maniere ils agissent, quelles sont leurs forces, &c. Ces connoissances de fait sont dans la pratique, ce sont les principes généraux dans les sciences de pure spéculation, dont l'application est d'une utilité si étendue, & nous épargnent tant de travaux. Aussi dès le renouvellement de l'académie, plusieurs académiciens s'occuperent-ils à découvrir les forces des différens agens de la nature, les loix de leur action, &c. pour tâcher ensuite d'établir de solides principes sur la maniere de les employer; la force de l'homme, celle des quadrupedes, & particuliérement celle du cheval, devoient naturellement entrer dans cet examen. L'usage presqu'infini que nous faisons de cet animal que nous avons su domter, rend cet examen d'autant plus nécessaire & intéressant. C'est ce qui engagea autrefois M. de la Hire & M. des Camus à l'entreprendre; mais malgré l'importance de la matiere, & le temps qui s'est écoulé depuis qu'ils s'en sont occupés, on n'a rien ajouté à ce qu'ils en ont dit; la plupart des auteurs qui en ont parlé depuis, n'ayant presque fait que les copier.

M. de Camus, qui le premier a traité des avantages des grandes roues, particuliérement pour celles de devant des voitures à quatre roues, a aussi parlé de la situation des traits des chevaux, pour qu'ils tirent le plus avantageusement possible; il prescrit pour cet effet de les placer horizontalement à la hauteur du poitrail. M. de la Hire, qui a traité d'une maniere plus particuliere de la force de l'homme, ayant aussi parlé de la force des chevaux, & de la maniere dont ils agissent en tirant, a été cause que cette opinion de M. des Camus, sur la maniere de placer les traits, a été plus généralement adoptée, parce qu'elle sembloit résulter de l'opinion que l'on avoit de la maniere dont se fait la traction du cheval. M. de la Hire prétendoit, avec raison, que la force des chevaux pour tirer, dépend principalement des muscles de leurs corps & de la disposition générale de leurs parties, qui ont un très-grand avantage pour pousser en avant; mais selon M. Deparcieux, cet académicien n'a pas été bien entendu, & c'est particuliérement pour suppléer à ce que M. de la Hire a dit sur ce sujet, que M. Deparcieux a entrepris, comme nous l'avons dit, d'examiner cette matiere.

Lorsque nous ne considérons nombre d'effets que superficiellement, ils nous paroissent faciles à expliquer; il semble que nous pouvons rendre raison de tout ce qui s'y passe; mais dès que nous voulons les approfondir, ce qui nous avoit paru simple nous paroît très-composé, & ce que nous avions cru aisé à expliquer, nous paroît fort difficile; à-peu-près comme quand nous voyons un objet de loin, nous croyons d'abord en saisir la forme & les contours, & nous sommes tout étonnés de nous être grossiérement trompés lorsque nous le voyons de plus près. Un homme tire

un fardeau, des chevaux traînent une voiture; il semble d'abord clairement que l'un & l'autre ne produisent le mouvement du corps qu'ils traînent que parce que portant leur masse en avant en conséquence de l'action de leurs muscles, cette masse étant avancée, le fardeau qui la suit doit avancer pareillement; cependant ce n'est point ainsi que cela se fait : selon M. Deparcieux, l'homme & le cheval ne tirent que par leur poids ou par leur pesanteur, & l'effort de leurs muscles ne sert qu'à porter successivement leur centre de gravité en avant, ou à produire continuellement le renouvellement de cette action de leur pesanteur. On convient assez que c'est ainsi que se fait l'action de l'homme pour tirer, mais par rapport au cheval & aux quadrupedes, cela ne paroît pas aussi évident.

Pour prouver cependant que tel est le méchanisme de leur action, M. Deparcieux commence par démontrer que réellement l'homme qui tire un fardeau n'agit que par son poids; il fait voir, que par l'attitude que tous les hommes prennent en tirant, qu'ils tendent constamment à diminuer le levier par lequel agit ou résiste le poids qu'ils veulent tirer, & à augmenter la proportion qui est entre ce levier & celui par lequel tend à descendre leur centre de gravité. On voit clairement par-là que c'est par l'action du poids de l'homme que se fait sa traction, puisque plus ce poids agit avec avantage contre l'obstacle qui résiste, par la position que l'homme prend, plus cet homme a de force pour surmonter cet obstacle; mais si l'on suppose maintenant qu'il se baisse successivement, l'avantage avec lequel il agira, augmentera à mesure qu'il s'inclinera, & il sera le plus grand possible lorsqu'il posera les mains par terre : or ce cas est précisément celui du cheval, donc, en conclut M. Deparcieux, le cheval agit comme l'homme par la pesanteur de sa masse en tout ou en partie.

Comme quelques personnes pourroient avoir de la peine à se persuader que le cheval en tirant, n'agit que par sa pesanteur, M. Deparcieux cite plusieurs expériences pour faire voir que quoique cette opinion paroisse contraire aux notions communes, elle n'en est pas moins certaine, il prouve qu'aussi-tôt que le cheval veut faire un effort, il ne pose presque plus sur les pieds de devant, n'appuie que sur ceux de derriere, qui deviennent par-là comme un point d'appui, autour duquel une partie de sa masse tend à tourner ou à descendre pour produire l'effet de la traction : il rapporte à cette occasion l'expérience de la bascule où le cheval, placé de façon que ses pieds de devant posent sur un bout & ceux de derriere sur l'autre, fait baisser tout d'un coup celui-ci dès qu'on tire le palonnier, pour faire au cheval la même action que s'il tiroit une voiture; M. Deparcieux fait voir en outre que le cheval, par la disposition de ses parties, a un avantage très-considérable sur l'homme pour tirer indépendamment de sa plus grande force, ce qu'on sentira facilement, sans qu'il soit nécessaire de nous y arrêter.

Ayant ainsi prouvé de quelle maniere le cheval agit lorsqu'il tire un fardeau, M. Deparcieux examine ensuite comment il doit tirer pour produire le plus grand effet possible; or comme il tire par la même cause que l'homme, & que pour l'homme plus les traits sont bas jusqu'à un certain point,

plus il tire avantageusement, ainsi que M. Deparcieux s'en est assuré par sa propre expérience; il s'ensuit que les traits du cheval ne doivent point être horizontaux, comme M. des Camus l'avoit avancé, mais qu'au contraire ils doivent être inclinés. M. Deparcieux a décidé, par des expériences faites avec soin, que cette inclinaison des traits doit être de 14 à 15 degrés; ainsi en leur donnant cette position, on aura encore cet avantage, qu'ils souleveront ou porteront une petite partie du poids de la voiture, & soulageront ainsi les petites roues de devant. M. Deparcieux prévient une objection qu'on pourroit lui faire : on pourroit imaginer qu'en prescrivant la nécessité de placer les palonniers bas, ou de façon que les traits se trouvent à la moitié de la hauteur du cheval, il voudroit proscrire les roues de devant qui seroient trop grandes; mais comme la position des traits n'a rien en quelque façon de commun avec la grandeur de ces roues, rien n'empêche qu'en donnant aux palonniers la position qu'ils doivent avoir, on ne donne en même temps aux roues de devant toute la grandeur possible.

---

## *MACHINES ou INVENTIONS*

### APPROUVÉES PAR L'ACADÉMIE

### *En M. DCC. LX.*

### I.

PENDULE du sieur Quinette, horloger, où l'on remédie aux inégalités du pendule, causées par le froid & le chaud, au moyen d'une verge ou d'un pendule de correction égal au premier, & qui, agissant en sens contraire, en corrige les inégalités de la même maniere qu'elles sont produites.

Pour cet effet, cette verge ou pendule de correction est placée dans la pendule, de façon qu'agissant en contresens du pendule du mouvement, lorsque celui-ci s'alonge par la chaleur d'une certaine quantité, elle se dilate de la même quantité, & ainsi le raccourcit précisément de la même longueur qu'il s'est alongé; & pour que cet effet se fasse sans que la verge correctrice soit obligée d'élever le pendule du mouvement, ce pendule est suspendu à une croix qui est toujours poussée vers le haut par un ressort : ainsi c'est ce ressort qui est chargé de relever ou de raccourcir le pendule dans le chaud, lorsque la verge de correction le lui permet; & dans le froid, cette verge elle-même force le pendule à descendre précisément de la même quantité dont il s'étoit raccourci par la même cause.

Lorsque les lentilles sont fort pesantes, le sieur Quinette prétend avec raison qu'il ne suffit pas d'établir un lévier, comme cela s'est pratiqué, & une verge qui soit d'une longueur égale à celle du pendule pour agir sur le bras de ce lévier opposé à celui qui porte le pendule, mais qu'il faut

charger ce bras de lévier d'un poids égal à la lentille; si elle pese 30 livres, qu'il en porte 30 pareillement pour faire équilibre, & qu'il faut en outre charger de 30 livres la verge de fer correctrice, afin qu'elle soit tendue par un poids égal à la lentille que porte la verge du pendule, & que tout soit parfaitement égal. On a trouvé que ces réflexions du sieur Quinette, & les conséquences qu'il en tire pour la pratique sont justes; on sait, d'après plusieurs expériences, & l'analogie physique l'indiquoit, qu'une verge ou un fil de métal ne se dilate & ne se contracte point de la même maniere, lorsqu'il soutient un poids considérable relativement à sa force, que lorsqu'il n'en porte aucun.

Pour que les changemens qui pourroient arriver à la console qui porte le mouvement, ne puissent produire aucun inconvénient, le sieur Quinette propose de suspendre la cage à l'extrémité inférieure de la console, & de placer la verge de correction sur une console semblable qui, éprouvant les mêmes changemens, conservera aux parties leur même situation respective, enfin dans sa pendule, le sieur Quinette a encore remédié aux inégalités de l'engrénage de l'ancre avec le rochet, produites pareillement par le froid & le chaud : pour y parvenir, les pivots de l'ancre sont portés respectivement par un coq de la même longueur que cet ancre, & ces coqs sont eux-mêmes immédiatement portés par deux rochers égaux & concentriques au rochet de la pendule, mais fixes & immobiles. Il est trop évident, pour l'expliquer, que par cette disposition la quantité de l'engrénage du rochet & de l'ancre seront toujours dans la même proportion; mais on a trouvé que depuis l'usage des grosses lentilles & des échappemens à repos, les irrégularités qui pourroient résulter de l'inégalité de l'engrénage du rochet avec l'ancre ou la partie qui forme l'échappement, n'étoient plus à craindre.

## II.

Machine à pêtrir le pain, inventée par M. Solignac, ci-devant négociant à Louisbourg. Cette machine consiste essentiellement dans une espece de herse, qui se meut circulairement dans une cuve; en conséquence un arbre vertical, dont le pivot d'en bas tourne dans une crapaudine placée au fond & au centre de la cuve, porte une forte croisée de bois à la hauteur du bord supérieur de la cuve; chacun des bras de cette croisée est armé en dessous d'un certain nombre de bâtons ou de dents taillées en couteau, placées perpendiculairement, & dont la longueur est à-peu-près la même que la hauteur de la cuve; de plus ces bâtons sont distribués sur la croisée, de façon que ceux d'un bras répondent aux intervalles de ceux de l'autre bras; enfin leur tranchant est tourné du côté où se meut la roue, & dans la situation la plus propre à couper. Pour que la pâte soit battue avec des vîtesses moins inégales, vers le centre ou l'intérieur de la cuve, il doit encore y avoir une grande herse immobile, afin de resserrer l'espace dans lequel la pâte sera battue : on conçoit, d'après cette description, que cette herse tournant dans la cuve avec une certaine vîtesse, si l'on y met de l'eau & de la farine, ces matieres seront battues & mêlées ensemble

MÉCHANIQUE.

*Année 1760.*

d'une maniere à-peu-près semblable à celle dont on bat la pâte où l'on pétrit le pain. L'expérience en a été faite avec une machine d'un petit volume dont on faisoit tourner la herse à la main, au moyen d'une manivelle; la pâte, faite avec cette machine en 14 minutes, & cuite au four à la maniere ordinaire, a formé de fort beau pain qui a été présenté à l'académie, & trouvé très-bon. Il est inutile d'ajouter ici que cette machine étant exécutée en grand, on pourra employer telle force motrice que l'on voudra pour la faire mouvoir comme celle de l'eau ou des chevaux, en y joignant un équipage nécessaire à cet effet. Celui de la machine présentée par M. Solignac est composé d'une roue menée par un cheval; d'une seconde dans laquelle celle-là engrene, & qui ne sert que de renvoi; enfin d'un pignon mené par cette seconde roue, & qui est enarbré sur l'arbre qui porte la herse: comme il faudra souvent hausser & baisser cette herse sans déranger le reste de la machine, le pignon dont nous venons de parler, qui entre carrément sur l'arbre, est retenu à la hauteur qu'il doit avoir au moyen d'une cheville qui la traverse horizontalement; ainsi en la tirant, l'arbre ne faisant plus corps avec le pignon, on peut la hausser ou baisser à volonté; une petite grue située au-dessus de cet arbre, sert encore à pouvoir l'élever facilement avec la herse.

On a trouvé que cette machine de M. Solignac méritoit d'être exécutée & approuvée, & qu'elle pouvoit être essayée utilement pour faire du pain pour une année, ou du biscuit pour une flotte, ainsi que l'auteur se le propose.

III.

Lampes ou chandeliers à huile, présentés par M. Messier; le méchanisme de cette lampe est renfermé principalement dans la capacité d'un pied de chandelier ordinaire, & consiste particuliérement en ceci : un cuir souple qui se replie sur lui-même, & qui est garni à chacune de ses extrémités d'une petite plaque de fer-blanc, percée d'un petit trou garni d'une soupape, renferme un petit ressort à boudin, qui éloigne continuellement ces deux plaques l'une de l'autre, & forme par-là un espace de petite pompe; cette pompe sert à faire passer ou monter l'huile du pied du chandelier dans le haut de la lampe, ou dans la partie qui représente une bougie ou une chandelle; cette partie est composée d'un tuyau de la grosseur à-peu-près d'une forte plume, & de sept à huit pouces de longueur; ce tuyau est renfermé dans un autre qui a un pouce de grosseur, & à l'extrémité duquel le porte-mèche est placé; enfin, celui-ci est recouvert de celui qui est peint, ou du tuyau qui lui sert de fourreau : lorsqu'on veut se servir de la lampe, on verse de l'huile par la bobeche, dont le fond est percé, & on en remplit toute la capacité du pied du chandelier; ensuite en faisant de l'autre partie de la lampe, qui représente une bougie artificielle, un mouvement en tournant comme pour la faire entrer, on fait monter de l'huile dans ce tuyau, & en trois ou quatre compressions de la sorte, on a bientôt rempli ce large tuyau. On a trouvé que ces lampes étoient plus commodes, plus ingénieuses, & d'une forme plus agréable que toutes

MÉCHANIQUE.

*Année 1760.*

toutes celles dont on s'est servi jusqu'à présent, qu'on peut les incliner considérablement sans répandre l'huile qu'elles renferment; qu'elles remédient aux inconvéniens qu'on a remarqués dans les autres lampes à pompe, qui paroissent avoir contribué à donner l'idée de celle-ci; mais on a remarqué qu'elles seront difficiles à nettoyer & à réparer, sur-tout dans le cas où l'huile viendroit à s'épaissir & à se gâter, ce qui pouvant salir les soupapes, en empêcheroit le jeu; cependant on a jugé malgré cela, qu'étant entretenues avec soin, elles seront fort utiles.

## I V.

MACHINES à élaguer de grands arbres & tondre de grandes charmilles, présentées par le sieur Musy. Un mât d'une certaine hauteur, établi sur un plateau mobile, sur des roulettes, & fendu dans sa partie supérieure de façon qu'il peut recevoir une piece de bois, qui porte par un boulon un levier fixé horizontalement, & armé à son extrémité d'un instrument tranchant forme la premiere de ces machines : des hommes qui sont par terre, tirant par des cordes un des bras de ce levier, font décrire des arcs à l'autre qui porte l'instrument tranchant, au moyen de quoi il coupe & élague toutes les branches qui se rencontrent sur son passage ou dans le plan qu'il décrit. Par une méchanique particuliere, on éleve la piece de bois qui porte le levier à la hauteur que l'on veut, afin d'élaguer les arbres aux différentes hauteurs requises.

La seconde machine, pour élaguer & couper les branches qui sont vers le haut du berceau que forment les allées, est construite sur le même principe que la précédente; elle a pareillement un levier, mais il est plus fort que celui de l'autre, & situé verticalement à une hauteur assez considérable pour atteindre au faîte des arbres qu'on veut tailler en berceau; & comme les hauteurs auxquelles cette machine doit agir, ne varient pas, à beaucoup près, autant que lorsqu'on élague les côtés d'une allée, où il faut couper tantôt haut & tantôt bas, le levier est suspendu sur un boulon, qu'on peut élever plus ou moins haut, selon la nécessité.

Enfin la troisieme machine, construite encore sur le même principe, a un mât qui se meut sur son axe, de façon que ce mât recevant perpendiculairement une espece de bras étendu, & armé d'un instrunnent tranchant, on peut tondre avec cette machine ces especes de salles formées en quinconces, & qui ne sont pas fort hautes.

On a jugé que ces différentes machines, & particuliérement les deux premieres, méritoient d'autant plus d'être essayées, qu'elles ont plusieurs avantages, & particuliérement celui d'empêcher le risque que courent les hommes, qui tondent de grandes charmilles & élaguent de grands arbres.

MÉCHANIQUE.

*Année 1760.*

V.

MACHINE ou espece de siphon a élever de l'eau, exécutées dans les mines de Schemnitz en Saxe. Deux récipiens situés l'un au-dessus de l'autre à une distance de 96 pieds, & communiquant ensemble par leur partie supérieure, composent principalement cette machine. Dans une mine de 50 a 60 toises de profondeur, on a placé, dans une galerie d'écoulement & très-près du puits de la mine, un récipient qui se trouve à 96 pieds du fond de cette mine : ce récipient a cinq pieds de diametre, & cinq pieds & demi de haut : le second récipient, placé au fond de la mine, n'a que la moitié de la capacité du premier; ils communiquent ensemble par un tuyau qui va de la partie supérieure du premier à la partie supérieure du second. Le premier a une ouverture au fond, par laquelle il reçoit l'eau de deux réservoirs, placés à 132 pieds au-dessus : l'un de ces réservoirs est rempli par une source d'eau minérale qui est dans la montagne; l'autre par des eaux que l'on ramasse des environs de la mine : ce récipient a en outre deux robinets, l'un en dessous pour laisser sortir l'eau lorsqu'il a été rempli, & l'autre en dessus, pour laisser entrer l'air à mesure que cette eau s'écoule; enfin chacun des tuyaux dont nous venons de parler a aussi deux robinets, l'un pour laisser entrer l'eau du réservoir dans le récipient, & l'autre pour laisser passer l'air de ce récipient dans l'autre. Le second récipient a un tuyau qui monte de son fond jusqu'à la galerie d'écoulement, & qui est garni d'une soupape près du récipient, pour empêcher le retour de l'eau. Il a aussi deux robinets, l'un pour y laisser entrer l'eau d'un réservoir, où se ramassent toutes les eaux du fond de la mine, & l'autre pour laisser sortir l'air de ce récipient, à mesure que l'eau y entre lorsqu'on le remplit.

Rien n'est plus simple que le jeu de cette machine : on lâche de l'eau dans le premier récipient (après avoir ouvert le robinet du tuyau de communication avec le second), cette eau y entrant en chasse l'air, qui comprime & chasse à son tour l'air renfermé dans le tuyau de communication dont nous venons de parler; & cet air comprimant pareillement l'eau contenue dans le récipient inférieur, la force à sortir par son tuyau qui monte dans la galerie d'écoulement; de sorte que, par cette compression de l'air, l'eau s'éleve à une hauteur de 96 pieds. On voit assez le rapport de ce siphon avec la fontaine de Héron, sans que nous nous arrêtions à l'expliquer; mais il y a deux singularités dans le jeu de cette machine qui méritent d'être rapportées. La premiere, qu'elle ne dépense que le double de l'eau qu'elle éleve (comme on le voit par le rapport des deux récipiens); ce qui ne paroît pas trop d'accord avec ce qui indique la théorie; la seconde, plus remarquable encore, c'est que lorsqu'on ouvre le robinet du second récipient qui laisse sortir l'air, & qu'on expose à cet air, fortement comprimé, & qui sort avec violence, un chapeau ou quelqu'autre corps, on voit avec surprise qu'il sort en même temps une grande quantité de grêle qui vient frapper le chapeau. Si ce robinet n'est qu'à demi-ouvert,

cette grêle se transforme en une véritable neige. Ce qu'il y a encore de singulier dans ce phénomene, c'est qu'il n'a lieu que lorsque l'eau qui entre dans le récipient supérieur est de cette eau minérale dont nous avons parlé : quand ce sont des eaux ramassées, on ne voit sortir ni grêle ni neige.

On a cru que quoique le principe d'où dépend le jeu de ce siphon ne soit pas nouveau, l'application ingénieuse que M. Hell, qui en est l'auteur, en a faite, méritoit d'être connue, d'autant plus que ce siphon peut être employé dans quelque cas assez avantageusement. L'académie tient la description de cette machine de M. Jars, qui voyage, par ordre du conseil, dans différentes parties de l'Europe, pour y examiner les différentes manieres d'exploiter les mines, & qui est connu par plusieurs bons mémoires sur cette importante matiere.

## V I.

Nouvel étamage, blanchiment ou enduit pour le cuivre, présenté par le sieur Chartier. On a trouvé que cet étamage ou enduit, dont l'auteur n'a donné la composition que sous le secret, étoit plus dur que l'étamage ordinaire, mais qu'il donnoit plus de prise aux acides; ainsi qu'il ne pouvoit & ne devoit être employé qu'à garantir du verd de gris des ouvrages de cuivre exposés à l'air, & a cet égard qu'on pouvoit s'en servir avantageusement.

## V I I.

Pompe à incendie, présentée par le sieur Varau. Cette pompe, presque semblable aux autres, a paru cependant avoir une propriété utile & nouvelle; c'est de pouvoir aspirer l'eau des puits qui n'ont pas plus de douze ou quinze pieds de profondeur, ce qui se fait en y ajustant en dehors un tuyau de cuir qui répond à une ouverture faite au côté de la cuvette. On a bien pensé que dans le trouble & le désordre d'un incendie, on auroit peut-être de la peine à ajuster ce tuyau; mais on a cru au moins que dans les villes où les puits n'auroient que cette profondeur, de petites pompes faites uniquement pour en tirer l'eau, & la laisser couler ensuite sur le pavé, pour être ensuite reprise par les pompes à incendie, pourroient être fort souvent utiles.

*Fin du Tome douzieme.*